

NORMALIZACION Y ESTANDARIZACION DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS  
DE UNA EMPRESA DEL SECTOR MANUFACTURERO DE LA CIUDAD DE  
SANTIAGO DE CALI, A TRAVES DE LA TECNICA DE MEDICION Y ESTUDIO  
DEL TRABAJO

OSCAR IVAN CASTRO ARIAS  
ANA SOFIA CRUZ

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE OCCIDENTE  
FACULTAD DE INGENIERIA  
DEPARTAMENTO DE SISTEMAS DE PRODUCCION  
PROGRAMA DE INGENIERIA INDUSTRIAL  
SANTIAGO DE CALI  
2006

NORMALIZACION Y ESTANDARIZACION DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS  
DE UNA EMPRESA DEL SECTOR MANUFACTURERO DE LA CIUDAD DE  
SANTIAGO DE CALI, A TRAVES DE LA TECNICA DE MEDICION Y ESTUDIO  
DEL TRABAJO

OSCAR IVAN CASTRO ARIAS  
ANA SOFIA CRUZ

Trabajo de Grado para optar el título de  
Ingeniero Industrial

Director  
GIOVANNI ARIAS CASTRO  
Ingeniero Industrial

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE OCCIDENTE  
FACULTAD DE INGENIERIA  
DEPARTAMENTO DE SISTEMAS DE PRODUCCION  
PROGRAMA DE INGENIERIA INDUSTRIAL  
SANTIAGO DE CALI  
2006

**Nota de aceptación:**

Aprobado por el Comité de Grado en cumplimiento de los requisitos exigidos por la Universidad Autónoma de Occidente para optar al título de Ingeniero Industrial.

Ing. GIOVANNI ARIAS CASTRO  
Director

Santiago de Cali, 30 de Enero de 2007

Doy infinitas gracias a Dios, por el camino recorrido.... A todos aquellos que con su esfuerzo hicieron posible este logro...

Sofy

"... A mis papás, por estar siempre allí y confiar en que todo esto podía ser posible"

Oscar

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradecemos a nuestro entorno por darnos las facultades para pensar en el futuro, a los acompañantes y consejeros que nos brindaron su apoyo.

Muchas gracias.

## CONTENIDO

	Pág.
GLOSARIO	18
RESUMEN	20
INTRODUCCION	21
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	22
1.1. DESCRIPCION DEL PROBLEMA	22
1.2. ANTECEDENTES	22
1.3. FÓRMULACION DEL PROBLEMA	23
2. JUSTIFICACIÓN	24
3. OBJETIVOS	26
3.1. OBJETIVO GENERAL	26
3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS	26
4. MARCO TEORICO	27
4.1. ESTUDIO DEL TRABAJO	27
4.2. METODOS Y TIEMPOS	29
4.2.1. Estudio de métodos.	32
4.2.2. Estudio de tiempos	34
5. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA	43
5.1. GENERALIDADES DE LA EMPRESA	43
5.2. RESEÑA HISTÓRICA DE LA EMPRESA	44
5.3. MISIÓN	44
5.4. VISIÓN	45
5.5. ORGANIGRAMA	45
5.6. BOSQUEJO GENERAL DE LA EMPRESA	46
5.7. PRODUCTOS DE LA EMPRESA	50
5.8. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROCESO	51
5.8.1. Planta de reciclaje	54
5.8.2. Planta de manufactura	61
6. NORMALIZACION Y ESTANDARIZACION	71
6.1. FORMATOS	72
6.2. ESPECIFICACIONES	72
6.3. CARTA DE PROCESO	72
6.4. DIAGRAMA SINÓPTICO DE LA PLANTA DE RECICLAJE	74
6.5. DIAGRAMA DE RECORRIDO DE LA PLANTA DE RECICLAJE	76
6.6. DIAGRAMA ANALÍTICO	77
6.7. DIAGRAMA SINÓPTICO DE LA PLANTA DE MANUFACTURA	83
6.8. DIAGRAMA DE RECORRIDO DE LA PLANTA DE MANUFACTURA	84
6.9. CURSOGRAMA ANALÍTICO PLANTA DE MANUFACTURA	86
6.10. DIAGRAMA BIMANUAL	90

6.11. TIEMPO ESTÁNDAR PARA LA RECUPERACION DEL PLASTICO	102
6.12. TIEMPO ESTANDAR PARA LA FABRICACION DE CARPETA FUELLE	114
7. CONCLUSIONES	129
8. RECOMENDACIONES	130
BIBLIOGRAFÍA	134
ANEXOS	135

## LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Cálculo del tiempo normal y estándar	40
Tabla 2. Especificaciones de la empresa	43
Tabla 3. Listado de productos de fabricación	50
Tabla 4. Productos por extrusora	64
Tabla 5. Productos analizados	71
Tabla 6. Descripción de producto carpeta fuelle	72
Tabla 7. Suplementos	102
Tabla 8. Tiempo estándar del proceso de descargue y almacenado	106
Tabla 9. Tiempo estándar del proceso de selección y almacenamiento	107
Tabla 10. Tiempo estándar del proceso de molido	108
Tabla 11. Tiempo estándar del proceso de lavado	109
Tabla 12. Tiempo estándar del proceso de decantación	110
Tabla 13. Tiempo estándar del proceso de secado	111
Tabla 14. Tiempo estándar del proceso de peletizado	113
Tabla 15. Tiempo estándar del proceso de extrusión (Carpeta con fuelle)	115
Tabla 16. Tiempo estándar del proceso de corte y peso (Carpeta con fuelle)	115
Tabla 17. Tiempo estándar del proceso troquelado (Carpeta con fuelle)	117
Tabla 18. Tiempo estándar del proceso de alistamiento de lámina (Carpeta con fuelle)	117
Tabla 19. Tiempo estándar del proceso de alistamiento de lona (Carpeta con fuelle)	118
Tabla 20. Tiempo estándar del proceso de alistamiento de reata (Carpeta con fuelle)	120
Tabla 21. Tiempo estándar del proceso de coser bolsillo (Carpeta con fuelle)	120
Tabla 22. Tiempo estándar del proceso de coser cuerpo y bolsillo (Carpeta con fuelle)	121
Tabla 23. Tiempo estándar del proceso de extrusión manigueta (Carpeta con fuelle)	124
Tabla 24. Tiempo estándar del proceso de corte y peso de manigueta (Carpeta con fuelle)	124
Tabla 25. Tiempo estándar del proceso de troquelado de manigueta (Carpeta con fuelle)	125
Tabla 26. Tiempo estándar del proceso de retirar sobrante de manigueta (Carpeta con fuelle)	125
Tabla 27. Tiempo estándar del proceso de coser manigueta (Carpeta con fuelle)	126
Tabla 28. Tiempo estándar del proceso de ensamblar manigueta (Carpeta con fuelle)	126



Tabla 29. Tiempo estándar del proceso de ensamblar cordón (Carpeta con fuelle)	128
Tabla 30. Tiempo estándar del proceso de empaque y sellado (Carpeta con fuelle)	128
Tabla 31. Especificaciones de anillado	139
Tabla 32. Tiempo estándar del proceso de extrusión (anillado carta)	153
Tabla 33. Tiempo estándar del proceso de extrusión (anillado oficio)	153
Tabla 34. Tiempo estándar del proceso de corte (anillado carta)	154
Tabla 35. Tiempo estándar del proceso de corte (anillado oficio)	154
Tabla 36. Tiempo estándar del proceso de troquelado (anillado carta)	155
Tabla 37. Tiempo estándar del proceso de troquelado (anillado oficio)	156
Tabla 38. Tiempo estándar del proceso de organizar láminas (anillado carta)	156
Tabla 39. Tiempo estándar del proceso de organizar láminas (anillado oficio)	157
Tabla 40. Tiempo estándar del proceso de inspección y empaque (anillado carta)	157
Tabla 41. Tiempo estándar del proceso de inspección y empaque (anillado oficio)	158
Tabla 42. Especificaciones carpeta bisel	159
Tabla 43. Tiempo estándar de proceso de extrusión carpeta bisel oficio	175
Tabla 44. Tiempo estándar de proceso de extrusión carpeta bisel carta	175
Tabla 45. Tiempo estándar de corte carpeta bisel oficio	176
Tabla 46. Tiempo estándar de corte carpeta bisel carta	176
Tabla 47. Tiempo estándar de troquelado carpeta bisel oficio	177
Tabla 48. Tiempo estándar de troquelado carpeta bisel carta	178
Tabla 49. Tiempo estándar proceso de extrusión de bisel (carpeta de bisel oficio)	178
Tabla 50. Tiempo estándar proceso de extrusión de bisel (carpeta de bisel carta)	179
Tabla 51. Tiempo estándar de empaque de bisel (carpeta de bisel oficio)	179
Tabla 52. Tiempo estándar de empaque de bisel (carpeta de bisel carta)	180
Tabla 53. Tiempo estándar de ensamble (carpeta de bisel oficio)	180
Tabla 54. Tiempo estándar de ensamble (carpeta de bisel carta)	181
Tabla 55. Tiempo estándar de empaque (carpeta de bisel carta)	182
Tabla 56. Tiempo estándar de empaque (carpeta de bisel oficio)	182
Tabla 57. Especificaciones fólder colgante	183
Tabla 58. Tiempo estándar proceso de extrusión (fólder colgante)	199
Tabla 59. Tiempo estándar proceso de corte y peso (fólder colgante)	199
Tabla 60. Tiempo estándar proceso de troquelado (fólder colgante)	200
Tabla 61. Tiempo estándar del proceso de alistamiento (fólder colgante)	200
Tabla 62. Tiempo estándar de ensamblar varilla (fólder colgante)	202
Tabla 63. Tiempo estándar del proceso de ensamblar guía (fólder colgante)	202

Tabla 64. Tiempo estándar del proceso de empaque y sellado (fólder colgante)	203
Tabla 65. Especificaciones fólder plastiguía	204
Tabla 66. Tiempo estándar del proceso de extrusión (fólder plastiguía)	219
Tabla 67. Tiempo estándar del proceso de corte y peso (fólder plastiguía)	219
Tabla 68. Tiempo estándar del proceso de troquelado (fólder plastiguía)	220
Tabla 69. Tiempo estándar del proceso de alistamiento (fólder plastiguía)	220
Tabla 70. Tiempo estándar del proceso de extrusión (corredera - fólder plastiguía)	222
Tabla 71. Tiempo estándar del proceso de empaque (corredera - fólder plastiguía)	222
Tabla 72. Tiempo estándar del proceso de extrusión (pisador - fólder plastiguía)	224
Tabla 73. Tiempo estándar del proceso de empaque (pisador - fólder plastiguía)	224
Tabla 74. Tiempo estándar del proceso de ensamble de gancho legajador (fólder plastiguía)	225
Tabla 75. Tiempo estándar del proceso de empaque y sellado (fólder plastiguía)	225
Tabla 76. Especificaciones separadores	226
Tabla 77. Tiempo estándar del proceso de extrusión (Separador 105-01)	244
Tabla 78. Tiempo estándar del proceso de extrusión (Separador 105-02)	244
Tabla 79. Tiempo estándar del proceso de extrusión (Separador 95-01)	245
Tabla 80. Tiempo estándar del proceso de extrusión (Separador 95-02)	245
Tabla 81. Tiempo estándar del proceso de extrusión (Separador 85-01)	246
Tabla 82. Tiempo estándar del proceso de extrusión (Separador 85-02)	246
Tabla 83. Tiempo estándar del proceso de corte y peso (Separador 105-01)	247
Tabla 84. Tiempo estándar del proceso de corte y peso (Separador 105-02)	247
Tabla 85. Tiempo estándar del proceso de corte y peso (Separador 95-01)	248
Tabla 86. Tiempo estándar del proceso de corte y peso (Separador 95-02)	249
Tabla 87. Tiempo estándar del proceso de corte y peso (Separador 85-01)	249
Tabla 88. Tiempo estándar del proceso de corte y peso (Separador 85-02)	250
Tabla 89. Tiempo estándar del proceso de troquelado (Separador 105-01)	251

Tabla 90. Tiempo estándar del proceso de troquelado (Separador 105-02)	251
Tabla 91. Tiempo estándar del proceso de troquelado (Separador 95-01)	252
Tabla 92. Tiempo estándar del proceso de troquelado (Separador 95-02)	252
Tabla 93. Tiempo estándar del proceso de troquelado (Separador 85-01)	253
Tabla 94. Tiempo estándar del proceso de troquelado (Separador 85-02)	253
Tabla 95. Tiempo estándar del proceso de juntar parejas (Separador 105-01)	254
Tabla 96. Tiempo estándar del proceso de juntar parejas (Separador 105-02)	254
Tabla 97. Tiempo estándar del proceso de juntar parejas (Separador 95-01)	255
Tabla 98. Tiempo estándar del proceso de juntar parejas (Separador 95-02)	255
Tabla 99. Tiempo estándar del proceso de juntar parejas (Separador 85-01)	256
Tabla 100. Tiempo estándar del proceso de juntar parejas (Separador 85-02)	256
Tabla 101. Tiempo estándar del proceso de perforado (Separador 105-01)	257
Tabla 102. Tiempo estándar del proceso de perforado (Separador 105-02)	257
Tabla 103. Tiempo estándar del proceso de perforado (Separador 95-01)	258
Tabla 104. Tiempo estándar del proceso de perforado (Separador 95-02)	258
Tabla 105. Tiempo estándar del proceso de perforado (Separador 85-01)	259
Tabla 106. Tiempo estándar del proceso de perforado (Separador 85-02)	259
Tabla 107. Tiempo estándar del proceso de inspección y empaque (Separador 105-01)	260
Tabla 108. Tiempo estándar del proceso de inspección y empaque (Separador 105-02)	260
Tabla 109. Tiempo estándar del proceso de inspección y empaque (Separador 95-01)	261
Tabla 110. Tiempo estándar del proceso de inspección y empaque (Separador 95-02)	262
Tabla 111. Tiempo estándar del proceso de inspección y empaque (Separador 85-01)	262

Tabla 112. Tiempo estándar del proceso de inspección y empaque (Separador 85-02)	263
Tabla 113. Especificaciones plastisobre	264
Tabla 114. Tiempo estándar proceso de extrusión (Plastisobre)	281
Tabla 115. Tiempo estándar proceso de corte y peso (Plastisobre)	281
Tabla 116. Tiempo estándar proceso de troquelado (Plastisobre)	282
Tabla 117. Tiempo estándar proceso de alistamiento (Plastisobre)	282
Tabla 118. Tiempo estándar proceso de sellado (Plastisobre)	283
Tabla 119. Tiempo estándar proceso de ensamblar botones (Plastisobre)	283
Tabla 120. Tiempo estándar proceso de empaque y sellado (Plastisobre)	284
Tabla 121. Especificaciones maletín tapa completa	285
Tabla 122. Tiempo estándar del proceso de extrusión (Maletín tapa completa)	301
Tabla 123. Tiempo estándar del proceso de corte y peso (Maletín tapa completa)	301
Tabla 124. Tiempo estándar del proceso de troquelado (Maletín tapa completa)	302
Tabla 125. Tiempo estándar del proceso de retirar sobrantes de lámina (Maletín tapa completa)	302
Tabla 126. Tiempo estándar del proceso de ensamble de manigueta (Maletín tapa completa)	303
Tabla 127. Tiempo estándar del proceso de corte y peso de manigueta (Maletín tapa completa)	303
Tabla 128. Tiempo estándar del proceso de troquelado de manigueta (Maletín tapa completa)	304
Tabla 129. Tiempo estándar del proceso de retirar sobrantes de manigueta (Maletín tapa completa)	304
Tabla 130. Tiempo estándar del proceso de coser manigueta (Maletín tapa completa)	305
Tabla 131. Tiempo estándar del proceso de ensamblar manigueta (Maletín tapa completa)	305
Tabla 132. Tiempo estándar del proceso de ensamblar botones (Maletín tapa completa)	306
Tabla 133. Tiempo estándar del proceso de empaque y sellado (Maletín tapa completa)	306
Tabla 134. Especificaciones carpeta de seguridad	307
Tabla 135. Tiempo estándar del proceso de extrusión (carpeta de seguridad)	323
Tabla 136. Tiempo estándar del proceso de extrusión (carpeta expandible)	323
Tabla 137. Tiempo estándar del proceso de corte (carpeta de seguridad)	324

Tabla 138. Tiempo estándar del proceso de corte (carpeta expandible)	324
Tabla 139. Tiempo estándar del proceso de troquelado (carpeta de seguridad)	325
Tabla 140. Tiempo estándar del proceso de troquelado (carpeta expandible)	326
Tabla 141. Tiempo estándar del proceso de alistamiento (carpeta de seguridad)	326
Tabla 142. Tiempo estándar del proceso de alistamiento (carpeta expandible)	327
Tabla 143. Tiempo estándar del proceso de ensamble de resorte de remache (carpeta de seguridad)	327
Tabla 144. Tiempo estándar del proceso de ensamble de resorte de remache (carpeta de seguridad)	328
Tabla 145. Tiempo estándar del proceso de ensamble de resorte de remache (carpeta expandible)	329
Tabla 146. Tiempo estándar del proceso de ensamble de resorte de remache (carpeta de seguridad)	329
Tabla 147. Tiempo estándar del proceso de ensamble de resorte de remache (carpeta expandible)	330
Tabla 148. Especificaciones maletín ejecutivo	331
Tabla 149. Tiempo estándar del proceso de extrusión (Maletín ejecutivo)	362
Tabla 150. Tiempo estándar del proceso de corte (Maletín ejecutivo)	362
Tabla 151. Tiempo estándar del proceso de troquelado (Maletín ejecutivo)	363
Tabla 152. Tiempo estándar del proceso de alistamiento (Maletín ejecutivo)	363
Tabla 153. Tiempo estándar del proceso de extrusión (Maletín ejecutivo)	364
Tabla 154. Tiempo estándar del proceso de extrusión (Maletín ejecutivo)	364
Tabla 155. Tiempo estándar del proceso de ensamble de partes (Maletín ejecutivo)	365
Tabla 156. Tiempo estándar del proceso de ensamble de bolsillos (Maletín ejecutivo)	365
Tabla 157. Tiempo estándar del proceso de ensamble de bolsillo a cuerpo (Maletín ejecutivo)	366
Tabla 158. Tiempo estándar del proceso de ensamble de bolsillo a cuerpo (Maletín ejecutivo)	366
Tabla 159. Tiempo estándar del proceso de extrusión manigueta (Maletín ejecutivo)	370
Tabla 160. Tiempo estándar del proceso de corte (Maletín ejecutivo)	370
Tabla 161. Tiempo estándar del proceso de troquelado (Maletín ejecutivo)	371

Tabla 162. Tiempo estándar del proceso de alistamiento (Maletín ejecutivo)	371
Tabla 163. Tiempo estándar del proceso de costura (manigueta-Maletín ejecutivo)	372
Tabla 164. Tiempo estándar del proceso de colocar manigueta (Maletín ejecutivo)	372
Tabla 165. Tiempo estándar del proceso de colocar botones (Maletín ejecutivo)	373
Tabla 166. Tiempo estándar del proceso de colocar botones (Maletín ejecutivo)	373
Tabla 167. Especificaciones gancho legajador	374
Tabla 168. Tiempo estándar del proceso de extrusión (corredera)	389
Tabla 169. Tiempo estándar de empaque de corredera	389
Tabla 170. Tiempo estándar del proceso de extrusión de pisador	390
Tabla 171. Tiempo estándar del proceso de troquelado de pisador	390
Tabla 172. Tiempo estándar del proceso de alistamiento del gancho legajador	391
Tabla 173. Tiempo estándar del proceso de empaque del gancho legajador	391
Tabla 174. Tiempo estándar del proceso de sellado del gancho legajador	392

## LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Estudio del trabajo	29
Figura 2. El tiempo de fabricación	30
Figura 3. Contenido del trabajo debido al producto y al proceso	31
Figura 4. Símbolos del estudio de métodos.	33
Figura 5. Suplementos según su función	38
Figura 6. Calculo tiempo normal	40
Figura 7. Tamaño de muestra	41
Figura 8. Calculo del tiempo estándar	42
Figura 9. Esquema administrativo	45
Figura 10. Bosquejo planta de reciclaje primer piso	46
Figura 11. Bosquejo planta de reciclaje segundo piso	47
Figura 12. Bosquejo planta de manufactura primer piso	48
Figura 13. Bosquejo planta de manufactura segundo piso	49
Figura 14. Ilustración de productos	50
Figura 15. Secuencia de recuperación de material plástico	51
Figura 16. Material peletizado y la variedad de colores	52
Figura 17. Procesos de la planta de recuperado y de la planta de laminado	53
Figura 18. Llegada de materia prima	54
Figura 19. Zona de almacenamiento de materia prima	55
Figura 20. Zona de selección de material	56
Figura 21. Zona de molino	57
Figura 22. Zona de lavado y sedimentación	58
Figura 23. Zona de remolido	58
Figura 24. Peletizadora	59
Figura 25. Material peletizado	60
Figura 26. Zona de peletizado	61
Figura 27. Zona de almacenamiento de materia prima	62
Figura 28. Zona de extrusión	63
Figura 29. Zona de corte	65
Figura 30. Zona de troquelado a presión	66
Figura 31. Almacenamiento de producto en proceso	67
Figura 32. Zona de troquelado de plancha	67
Figura 33. Zona de ensamble	68
Figura 34. Zona de costura	69
Figura 35. Zona de almacenamiento de producto terminado	70
Figura 36. Diagrama sinóptico planta de recuperado	75
Figura 37. Diagrama de recorrido para la elaboración de material Peletizado-1	76
Figura 38. Diagrama de recorrido para la elaboración de material Peletizado-2	77
Figura 39. Diagrama sinóptico planta de manufactura, carpeta fuelle	83

Figura 40. Diagrama de recorrido para la elaboración de carpeta con fuelle-1	84
Figura 41. Diagrama de recorrido para la elaboración de carpeta con fuelle-2	85
Figura 42. Diagrama sinóptico fabricación anillado carta	141
Figura 43. Diagrama sinóptico fabricación anillado oficio	142
Figura 44. Diagrama de recorrido anillado carta/oficio	143
Figura 45. Diagrama sinóptico fabricación carpeta bisel carta	161
Figura 46. Diagrama sinóptico fabricación carpeta bisel oficio	162
Figura 47. Diagrama de recorrido carpeta bisel carta/oficio	163
Figura 48. Diagrama sinóptico, fabricación fólder colgante	185
Figura 49. Diagrama de recorrido fólder colgante	186
Figura 50. Diagrama sinóptico, fabricación de fólder plastiguía	206
Figura 51. Diagrama de recorridode fólder plastiguía	207
Figura 52. Diagrama sinóptico, fabricación de separador 105-01	228
Figura 53. Diagrama sinóptico, fabricación de separador 105-02	229
Figura 54. Diagrama sinóptico, fabricación de separador 95-01	230
Figura 55 Diagrama sinóptico, fabricación de separador 95-02	231
Figura 56. Diagrama sinóptico, fabricación de separador 85-01	232
Figura 57. Diagrama sinóptico, fabricación de separador 85-02	233
Figura 58. Diagrama de recorrido, separadores	234
Figura 59. Diagrama sinóptico, fabricación de plastisobre	266
Figura 60. Diagrama de recorrido. Plastisobre	267
Figura 61. Diagrama sinóptico, fabricación maletín tapa completa	287
Figura 62. Diagrama de recorrido (Maletín tapa completa)	288
Figura 63. Diagrama sinóptico, fabricación carpeta de seguridad	309
Figura 64. Diagrama de recorrido, carpeta de seguridad	310
Figura 65. Diagrama sinóptico, fabricación de maletín ejecutivo	335
Figura 66. Diagrama de recorrido, maletín ejecutivo	336
Figura 67. Diagrama de recorrido, maletín ejecutivo	337
Figura 68. Diagrama sinóptico, fabricación de gancho legajador	376
Figura 69. Diagrama de recorrido (Gancho legajador)	377



## LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1. Formato de recepción de materia prima	135
Anexo 2. Formato de programación de la producción	136
Anexo 3. Formato de ensamble	137
Anexo 4. Formato de extrusión	138
Anexo 5. Anillado	139
Anexo 6. Carpeta de bisel	159
Anexo 7. Fólder colgante (archivador)	183
Anexo 8. Fólder plastiguía	204
Anexo 9. Separadores	226
Anexo 10. Platisobre	264
Anexo 11. Maletín tapa completa	285
Anexo 12. Carpeta de seguridad	307
Anexo 13. Maletín ejecutivo	331
Anexo 14. Gancho legajador	374

## **GLOSARIO**

**ALETA:** pestaña lateral de la lámina de plástico, que resulta del proceso de troquelado.

**APILAR:** es un almacenamiento temporal en el lugar de trabajo, cuando termina cierta actividad y se requiere de otra para continuar con el proceso.

**CHUMACERA:** soporte con balineras para ejes en movimiento rotatorio.

**CORDÓN:** cordón elástico que en sus extremos lleva una espuela (elemento plástico)

**DEFECTO:** carencia de las cualidades propias establecidas por la empresa, por procedimientos realizados de forma incorrecta debido a los operarios.

**DEFECTUOSO:** carencia de las cualidades propias establecidas por el proceso debido al equipo.

**ESTANDARIZACION:** tiempo ciclo de fabricación por unidad. Es la suma de todos los elementos junto con sus suplementos.

**ESTIBAR:** almacenar en una estiba de madera en determinada zona de operación.

**LAMINILLA:** pieza metálica que ayuda a la sujeción de documentos para el gancho legajador.

**NORMALIZACION:** Es el registro y organización de la secuencia lógica de las actividades de un proceso de fabricación. Tiempo normal observado y nivelado con la evaluación del desempeño.

**PET:** polietileno teraftalato

**PP:** polipropileno

**PS:** poliestireno

**PVC:** cloruro de polivinilo

**SITIO DE OPERACION:** lugar donde se tiene un máximo alcance de la extensión de los brazos, para ejecutar las tareas.

**TULAS:** bolsas de gran capacidad donde se almacena el material que sale y entra a los diferentes procesos.

## **RESUMEN**

El estudio de métodos y tiempos tiene como finalidad y objetivo principal el aumento de la productividad en las organizaciones, con el presente trabajo se pretende realizar el diagnóstico de procesos y procedimientos de tareas que se efectúan en la empresa objeto de estudio, para normalizarlos y estandarizarlos.

El trabajo documentará los procesos de una empresa manufacturera de la ciudad de Cali, dedicada a la recuperación del plástico en casi todas sus formas, recolectará información a través de la técnica de estudio ya mencionada.

Las actividades realizadas en el presente trabajo fueron: toma de datos, observaciones de los métodos de trabajo y diligencia de los diferentes formatos (diagramas) que se aplican mediante medición y estudio del trabajo. Esto facilitó el manejo de la información y la forma como se realizan las operaciones.

El estudio de métodos registra los procedimientos existentes y proyectados al llevar a cabo un trabajo, son formas sencillas y eficaces de aplicar y aumentar la productividad. Por medio de los diagramas se pudo visualizar y establecer una forma de ejecutar las tareas, de detallar el flujo de los materiales y la información a través de ambas plantas, analizar la labor desempeñada por los operarios de manera específica de acuerdo a la especialidad de cada formato.

La medición del trabajo se aplicó para determinar el tiempo que invirtió un operario calificado en realizar una tarea, para ejecutarla según una norma preestablecida. El estudio de tiempos tiene como objetivo aumentar la productividad de acuerdo a la fuerza laboral y a la optimización de los recursos. Lo que se pretendió fue estimar el tiempo para fabricar una unidad o ejecutar una tarea en base a un proceso actual. Se adicionó el tiempo suplementario que requiere una persona en condiciones normales de trabajo: necesidades personales, refrigerios, almuerzos, tiempo de preparación, entre otros.

## INTRODUCCION

Existen diversas formas de explicar la aplicación del estudio de métodos, pero como lo indica Niebel<sup>1</sup>: “muchas veces nos referimos al estudio de métodos como una técnica para aumentar la producción por unidad de tiempo o disminuir el costo por unidad de producción... Implica el análisis de dos momentos diferentes de la historia del producto. Primero, es responsable de diseñar y desarrollar los diversos centros de trabajo en donde se fabricará el producto. Segundo, esa ingeniería debe estudiar de manera continua los centros de trabajo para encontrar una mejor manera de fabricar el producto y aumentar su calidad”.

Se necesitó aplicar esta técnica a la empresa objeto de estudio debido a que sus procesos no están documentados, se requiere organizar la información para conocer la secuencia del proceso. Establecer una manera de realizar las tareas es complicado, cada operario realiza su trabajo a su modo y conveniencia. Es indispensable involucrar a las personas directamente relacionadas con el proceso, son ellos los que van a mejorarlo sustancialmente con sus aportes.

Es necesario realizar el diagnóstico actual del proceso cuando se desea normalizar sus actividades. En base al diagnóstico se plantean los objetivos que ayuden a proponer un nuevo método y mejorar la productividad.

Esta organización se está posicionando en el mercado colombiano, lo que se pretende es brindarle a la empresa la información correcta en el momento propicio para la toma de decisiones; el carácter emprendedor de los negocios y los retos que enfrenta nuestra sociedad exigen procedimientos dinámicos, obligan a las organizaciones a desarrollar estrategias que le aseguren la perdurabilidad en el mercado. Por este motivo las alternativas que contemplen deben estar acordes con los cambios que se presentan en la actualidad; por la velocidad con que se dan, deben ser ágiles y susceptibles a que, en la práctica, los esquemas se puedan cambiar y mejorar.

---

<sup>1</sup> NIEBEL, Benjamín W. *Ingeniería industrial. Métodos, estándares y diseño del trabajo*. 10 ed. Alfa-omega, 2001. p. 5.

## **1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **1.1. DESCRIPCION DEL PROBLEMA**

La situación que presenta la empresa es la falta de organización y registro de datos de procesos productivos, no están estandarizados. Las actividades que se llevan a cabo no están normalizadas, los empleados las realizan de manera inadecuada.

No se cuenta con datos reales o históricos en los cuales la empresa pueda apoyarse para realizar diagnósticos (manejo de los recursos, listas de chequeo y diagramas de proceso) que les permitan realizar cambios y mejorar su nivel de productividad.

### **1.2. ANTECEDENTES**

En Colombia, el plástico reciclado es una materia prima de utilización reciente para algunas organizaciones, como una iniciativa de innovación. Algunas empezaron con conocimientos empíricos pero con el tiempo no lograron mantenerse en el mercado, no alcanzaron un desarrollo sostenible en este gremio por la falta de inversión en investigación e innovación.

En la empresa se realizó un estudio en 2002, en él se la visualiza como un todo, se elabora un diagnóstico empresarial a través de un análisis DOFA de: estrategia, organización y administración, talento humano, producción, mercadeo, finanzas, investigación y desarrollo, logística y calidad. Para esta tesis se realizaron estudios de tiempos para los principales cuatro productos de la empresa, se estructuraron procedimientos de funciones operativas. Con base en esta investigación, se logró establecer un precio por unidad producida y estimar la remuneración a los operarios<sup>2</sup>.

El jefe de producción efectuó estudios para determinar el número de unidades producidas y la tasa de producción. Estos no se documentaron debidamente por falta de tiempo, los operarios mejoraron el método y el tiempo a su conveniencia sin previo aviso al área de producción.

Se crearon formatos para la programación de productos en los cuales se especifica la cantidad en kilogramos (conociendo el total de láminas equivalentes por Kg.), el color, calibre y la persona responsable. Se midieron los niveles de

---

<sup>2</sup> ORTEGON MOSQUERA, Catherine. *Metodología para la implementación de los conceptos de teoría de restricciones para las pymes colombianas*. Cali: ICESI, 2002. p. 21.

productividad entre los dos turnos, se consideraron los tiempos improductivos y sus respectivas causas para efectuar correcciones de mantenimiento.

### **1.3. FÓRMULACION DEL PROBLEMA**

Modo en que se deben normalizar y estandarizar los procesos productivos que permitan desarrollar planes de producción a corto, mediano y largo plazo, maximizando los recursos de la organización.

¿Por qué se deben normalizar y estandarizar los procesos productivos de la empresa para que ésta mejore su nivel de productividad?

¿Por qué se deben diagnosticar los procesos productivos de la empresa?

¿Por qué se deben normalizar los procesos de la planta de reciclaje y de manufactura de la empresa?

¿Por qué se deben estandarizar las líneas de producción de la empresa?

¿Por qué se deben comparar los niveles de productividad de la situación actual con el diagnóstico realizado?

## 2. JUSTIFICACIÓN

La empresa realiza este proyecto para documentar los procesos, estandarizarlos y eliminar tiempos y movimientos innecesarios, brindarle a la organización la oportunidad de ofrecer productos de calidad y elevar su nivel de productividad.

El estudio del trabajo suministrará resultados debido a que es sistemático, tanto para investigar los problemas como para indagar posibles soluciones. La investigación sistemática requiere tiempo, en la mayor parte de las empresas, salvo las más pequeñas, a las personas que lideran estos procesos les hace falta tiempo suficiente para encargarse de dicho estudio.

No es conveniente basarse en la palabra de supervisores o trabajadores, por más antigüedad que tengan, a veces desconocen la verdad de los hechos. Esta es una vía incorrecta para enterarse a fondo de lo que ocurre en el lugar de trabajo. Es indispensable que el analista de métodos estudie continua y personalmente el desarrollo de las actividades. El estudio del trabajo debe encomendarse siempre a una persona que pueda dedicarse exclusivamente y sin ejercer funciones de dirección. Alguien que pertenezca a la línea asesora y no de mando, que preste sus servicios a directores y mandos intermedios como por ejemplo: un asesor jurídico o un interventor de cuentas<sup>3</sup>.

Para este tipo de empresa es conveniente tener volúmenes de producción altos y a bajo costo para competir en un mercado amplio con calidad, cantidad y precio. La planeación y programación de la producción se basa en los tiempos de ciclo y en el aprovechamiento de la capacidad disponible. Los tiempos determinan, a lo largo de la planeación, una medida de recursos requeridos para la consecución del plan de producción. Si el tiempo de fabricación genera a la dirección una alta confianza sobre su programa, puede determinar las cantidades, la secuencia óptima de elaboración que elimine cuellos de botella y controle la improductividad que se presenta en la planta.

La empresa no tiene estandarizados sus procesos, cada uno de los operarios realiza las actividades de acuerdo a su criterio y a la vez tiene la función de inspeccionar el producto cuando llega a su fase final y verificar su estado. Si el producto sale defectuoso, se devuelve al inicio, implica tiempo y dinero para la empresa. Si cada empleado realiza sus labores de la forma debida, se ahorra el reproceso al establecer parámetros y seguimientos de las tareas.

---

<sup>3</sup> OFICINA INTERNACIONAL DEL TRABAJO. *Introducción al estudio del trabajo*. 4 ed. Ginebra: Limusa, 2001. p. 17.



Para los investigadores, el motivo para desarrollar el proyecto, es aplicar los conocimientos adquiridos durante la carrera de Ingeniería Industrial a una situación real, al mismo tiempo, apersonarse de nuevos conocimientos y actitudes necesarias en el ámbito laboral. Es la oportunidad propicia para darse a conocer en el círculo empresarial y elaborar un trabajo de grado para la universidad.

Para la Universidad Autónoma de Occidente, la razón para desarrollar el proyecto, es su utilidad para medir el grado de competencias con el que cuentan los egresados de la institución, vincularse con diferentes empresas, adquirir renombre a nivel empresarial y social, y otorgar el título profesional al culminar los estudiantes la totalidad de créditos necesarios.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1. OBJETIVO GENERAL**

Normalizar y estandarizar los procesos de producción de la planta de material recuperado y la planta de manufactura, a través de las técnicas de estudio de métodos y medición del trabajo.

#### **3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS**

Diagnosticar la situación actual de los procesos y procedimientos de la planta de material recuperado y de manufactura a través del estudio de métodos.

Documentar los procesos productivos por medio de sus respectivas cartas de proceso, diagramas de operación, diagramas de flujo en la planta de reciclaje y de manufactura, para que la empresa obtenga las bases que mejoren su producción.

Estandarizar las líneas de producción para conocer el tiempo ciclo de los productos, con el fin de que la empresa desarrolle la programación de su producción.

## 4. MARCO TEORICO

### 4.1. ESTUDIO DEL TRABAJO

Es uno de los instrumentos de investigación más fuerte que dispone la dirección, es una herramienta excelente para atacar las fallas de cualquier organización. Al investigar un grupo de problemas se descubren las deficiencias de todas las demás funciones que repercuten en ellos. El procedimiento básico para el estudio del trabajo consiste en ocho etapas fundamentales<sup>4</sup>:

**Etapas 1. Seleccionar** el trabajo o proceso a estudiar.

**Etapas 2. Registrar** por **observación directa** cuánto sucede con técnicas más apropiadas y con datos dispuestos en una forma más cómoda para analizarlos.

**Etapas 3. Examinar** los hechos registrados con espíritu crítico, preguntarse si se justifica lo que se hace, según el propósito de la actividad, el lugar donde se lleva a cabo, el orden en que se ejecuta, quién la ejecuta y los medios empleados.

**Etapas 4. Idear** el método más económico de acuerdo a todas las circunstancias.

**Etapas 5. Medir** la cantidad de trabajo que exige el método elegido y calcular el tiempo tipo que lleva hacerlo.

**Etapas 6. Definir** el nuevo método y el tiempo correspondiente para que pueda identificarse en todo momento.

**Etapas 7. Implantar** el nuevo método como práctica general aceptada con el tiempo fijado.

**Etapas 8. Mantener** en uso la nueva práctica mediante procedimientos de control adecuados.

El estudio del trabajo sólo surtirá todo su efecto cuando se le aplique en todas partes y cuando todo el personal de la organización reconozca que es *preciso rechazar el desperdicio en todas sus formas - de materiales, tiempo, esfuerzo humano -* y no aceptar sin discusión que las cosas se hagan de cierto modo *porque siempre se hicieron así*.

---

<sup>4</sup> OFICINA INTERNACIONAL DEL TRABAJO. *Introducción al estudio del trabajo*. 2 ed. Ginebra: Couleurs Weber, 1973. p. 43.

Los estudios de métodos<sup>5</sup> incluyen diseñar, crear y seleccionar los mejores métodos, procesos, procedimientos, herramientas, equipos y habilidades de manufactura para fabricar un producto basado en diseños. Cuando el mejor método interactúa con las mejores habilidades disponibles, surge una relación máquina - trabajador eficiente.

- ✓ **Las técnicas de estudio del trabajo y su relación mutua.** La expresión "estudio del trabajo" comprende varias técnicas, en especial el estudio de métodos y la medición del trabajo<sup>6</sup>.
- El estudio de métodos es el registro y examen crítico sistemáticos de los métodos existentes y proyectados de llevar a cabo un trabajo, como medio de idear y aplicar métodos sencillos y eficaces y de reducir costos.
- La medición del trabajo es la aplicación de técnicas para determinar el tiempo que invierte un trabajador calificado en llevar a cabo una tarea definida efectuándola según una norma de ejecución preestablecida.

El estudio de métodos y la medición del trabajo están estrechamente ligados entre sí. El primero se usa para reducir el contenido de trabajo de la tarea u operación; la segunda sirve sobre todo para investigar y reducir el consiguiente tiempo improductivo, y para fijar después las normas de tiempo de la operación. Esto se hace cuando se efectúe en la forma perfeccionada e ideada gracias al estudio de métodos. La relación entre éste y la medición del trabajo se representa esquemáticamente en la figura 1.

El estudio de métodos y la medición del trabajo se componen a su vez de varias técnicas diversas. Si bien el estudio de métodos debe preceder a la medición del trabajo cuando se fijan normas de producción, con frecuencia es necesario utilizar antes una de las técnicas de medición del trabajo, por ejemplo, el muestreo del trabajo para determinar las causas y la magnitud de los tiempos improductivos. Puede igualmente utilizarse el estudio de tiempos para comparar la eficacia relativa de uno y otro método.

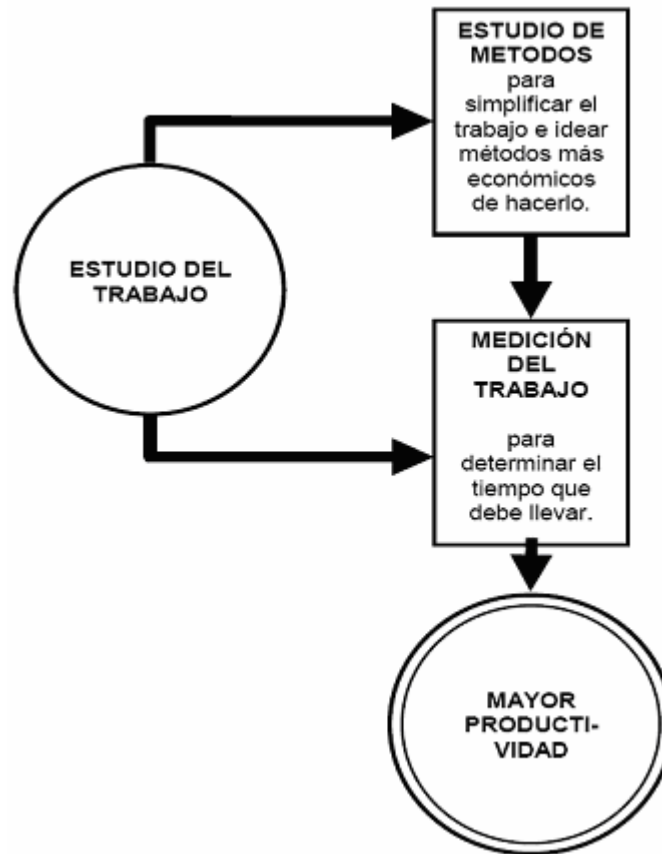
Se limita por ahora a considerar el procedimiento básico del estudio del trabajo que se aplica a todos los estudios, sea cual sea la operación o proceso que se trate, en cualquier rama de la actividad. En ese procedimiento se funda todo el estudio del trabajo y no se puede abreviar.

---

<sup>5</sup> NIEBEL, Benjamín. Op. cit., p. 3.

<sup>6</sup> Procesos Productivos II [en línea]. Buenos Aires: BUCCELLA, Jorge María y LÓPEZ, Daniel Alfredo, 2004. [Consultado en septiembre, 2006]. Disponible en Internet: [www.tecnologia.mendoza.edu.ar/trabajos\\_profesores/bucella-control/proceso\\_productivos.pdf](http://www.tecnologia.mendoza.edu.ar/trabajos_profesores/bucella-control/proceso_productivos.pdf)

Figura 1. Estudio del trabajo



Procesos Productivos II [en línea]. Buenos Aires: BUCCELLA, Jorge María y LÓPEZ, Daniel Alfredo, 2004. [Consultado en septiembre, 2006]. Disponible en Internet: [www.tecnologia.mendoza.edu.ar/trabajos\\_profesores/bucella-control/proceso\\_productivos.pdf](http://www.tecnologia.mendoza.edu.ar/trabajos_profesores/bucella-control/proceso_productivos.pdf)

## 4.2. METODOS Y TIEMPOS

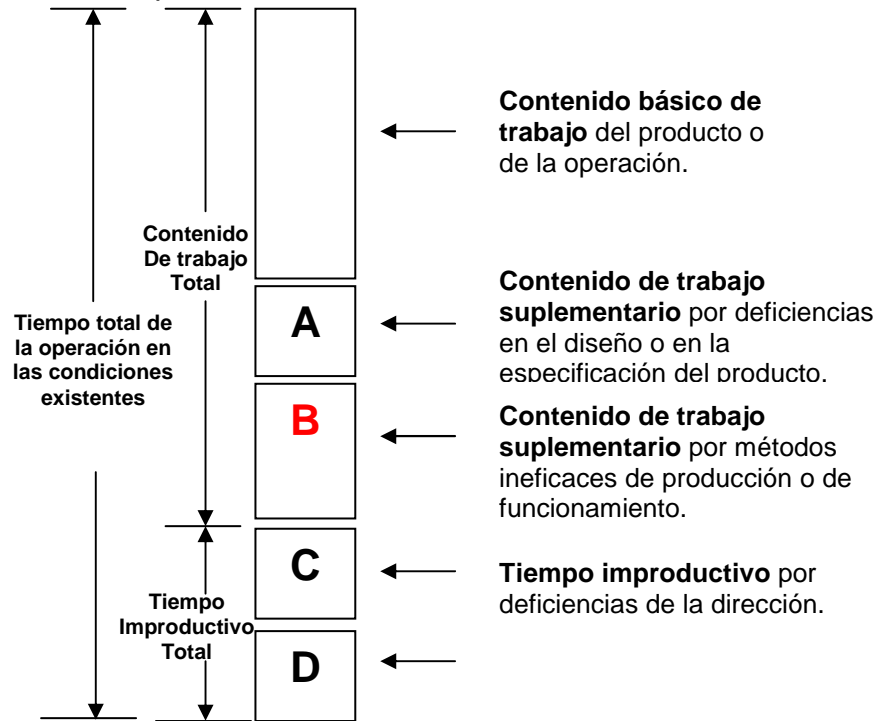
La productividad de una empresa se basa en factores que debe controlar la alta dirección<sup>7</sup>. Los medios para llegar al éxito empresarial se relacionan con la disponibilidad de materias primas o producto en proceso del equipo adecuado y de la mano de obra calificada. Cuando relacionamos la productividad con los materiales se observa que se debe asegurar que el procedimiento usado sea el más adecuado, que se aplique como es debido para no rechazar su trabajo en una labor posterior. Las actividades de reproceso de los productos defectuosos y la pérdida de material se disminuyen.

Cuando se descompone el tiempo total de las operaciones, se obtiene *el contenido básico del trabajo, es decir, el tiempo mínimo irreducible que se*

<sup>7</sup>OFICINA INTERNACIONAL DEL TRABAJO. *Introducción al estudio del trabajo*. 2 ed. Ginebra: Couleurs Weber, 1973. p. 16-21.

*necesita para obtener una unidad de producción.* Como se puede observar, en la figura 2 hay un segmento (B) que se refiere al método de realizar las actividades rutinarias; se logrará una eficiencia cuando éstas se efectúen con el menor desperdicio de movimientos, tiempos y esfuerzo.

Figura 2. El tiempo de fabricación



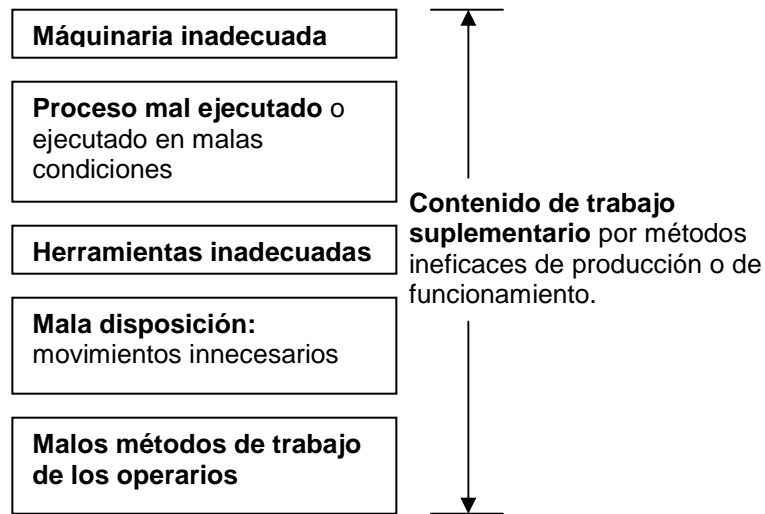
Fuente: OFICINA INTERNACIONAL DEL TRABAJO. *Introducción al estudio del trabajo*. 2 ed. Ginebra: Couleurs Weber, 1973. p.17

Si se realiza un despliegue del **Contenido de trabajo suplementario** debido a métodos ineficaces de producción o de funcionamiento se llega a la conclusión que hay varios factores que influyen en el tema (ver Figura 3).

Algunos son fundamentales para cada procedimiento, sin ellos todo producto podría salir mal o ser llamado comúnmente defectuoso. Si los métodos de trabajo del operario presentan movimientos innecesarios, pérdida de tiempo o energía se refieren a malos métodos, mala disposición y un proceso mal ejecutado.

Existen técnicas para reducir el contenido del trabajo, si son adoptadas para eliminar las características que motivan el trabajo innecesario, antes de que comience la producción, se concentrarán los esfuerzos en reducir el contenido del proceso.

Figura 3. Contenido de trabajo debido al producto y al proceso



Fuente: OFICINA INTERNACIONAL DEL TRABAJO. *Introducción al estudio del trabajo*. 2 ed. Ginebra: Editorial Couleurs Weber, 1973. p. 20

En las industrias en ocasiones es necesario un departamento de investigación del proceso que realice estudios para descubrir las mejores técnicas fabriles. Los procedimientos que aplica el operario son el campo de acción del estudio de métodos. Los tiempos que se gastan en realizar las actividades son el campo de acción de la medición del trabajo, estas dos disciplinas dan como resultado el estudio del trabajo. Entre las técnicas están<sup>8</sup>:

- ✓ El estudio de métodos: reduce el contenido de trabajo atribuible a la mala disposición de los locales.
- ✓ La planificación del proceso y el estudio de métodos: aseguran la elección acertada de las herramientas.
- ✓ El estudio de métodos y el adiestramiento del operario: reducen el contenido del trabajo atribuible a los malos métodos.

Otro factor muy importante es el tiempo improductivo del trabajador. Esto depende que se aproveche bien el tiempo. La mayoría de los operarios que llevan mucho tiempo en la ejecución de las tareas adquieren cierto ritmo, el normal de cada uno y logran su rendimiento óptimo.

El trabajador puede ganar tiempo en reducir los periodos en que no trabaja, pero debe tener unas condiciones que le inspiren a seguir adelante y sienta que es

<sup>8</sup> Ibíd., p. 28-33.

mucho más que un instrumento de producción. Si se aplica el estudio del trabajo, le daremos confianza a los trabajadores, si el operario se siente cómodo al realizar una actividad y es lo más sencilla posible, los resultados benefician el rendimiento del operario y la producción de la empresa.

**4.2.1. Estudio de métodos.** La mayoría de las mejoras resultantes de la medición del trabajo radica en los estudios fundamentales de métodos, que preceden a los estudios de tiempo en sí. Los estándares de tiempo se utilizan para propósitos de control administrativo, por sí solos no mejoran la eficiencia. Por medio de esta técnica se mejoran procesos y procedimientos, se economiza el esfuerzo y se reduce la fatiga, se crean mejores condiciones de trabajo y se logra una mejora continua. El procedimiento básico para examinar cualquier problema tiene el siguiente orden<sup>9</sup>:

- ✓ **Definir** los objetivos y limitaciones del estudio.
- ✓ **Recoger** todos los datos relacionados con él.
- ✓ **Examinar** los hechos con espíritu crítico, pero imparcial.
- ✓ **Considerar** las soluciones posibles y optar por una de ellas.
- ✓ **Aplicar** lo que se haya resuelto.
- ✓ **Mantener en observación** los resultados.

Mediante los diagramas que muestran la sucesión de los hechos, que pueden revelarse a través de símbolos especiales, se crea una imagen mental del proceso con el objetivo de examinarlo y mejorarlo, a continuación se explicaran los diagramas a elaborar en el trabajo.

La simbología del estudio de métodos se muestra y se describe a continuación en la figura 4<sup>10</sup>:

- ✓ **Operación:** las principales fases del proceso, método o procedimiento.
- ✓ **Inspección:** la inspección de la calidad y/o la verificación de la cantidad.
- ✓ **Transporte:** el movimiento de los trabajadores, materiales y equipos de un lugar a otro.

---


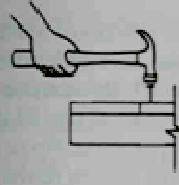
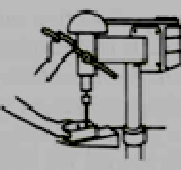
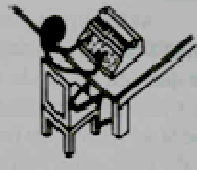

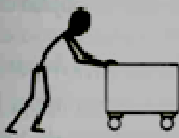




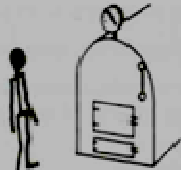
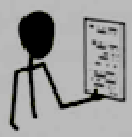


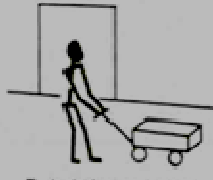
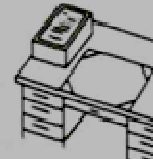


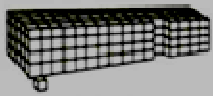
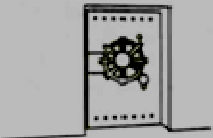
<sup>9</sup> Ibíd., p. 75-76.

<sup>10</sup> OFICINA INTERNACIONAL DEL TRABAJO. *Introducción al estudio del trabajo*. 4 ed. Ginebra: Limusa, 2001. p. 84-86



- ✓ **Depósito provisional o espera:** demora en el desarrollo de los hechos.
- ✓ **Almacenamiento permanente:** depósito de un objeto bajo vigilancia en un almacén donde se lo recibe o entrega mediante alguna forma de autorización o donde se guarda con fines de referencia.

Figura 4. Símbolos del estudio de métodos.

<b>OPERACION</b> 	 Clavar	 Agujerear	 Mecanografiar
<b>TRANSPORTE</b> 	 Por carro	 Por aparejo	 A mano
<b>INSPECCION</b> 	 Control de cantidad y/o de calidad	 Lectura de indicador	 Lectura de un documento
<b>ESPERA</b> 	 Material en espera de ser procesado	 Trabajador en espera de ascensor	 Documentos en espera de clasificación
<b>Almacena- miento</b> 	 Almacenamiento a granel	 Depósito de productos terminados	 Archivo

Fuente: Introducción al estudio del trabajo. 4 ed. Ginebra: Editorial Limusa, 2001. p. 87.

✓ **Tipos de diagramas<sup>11</sup>:**

- **Diagramas de proceso de la operación.** Muestran la secuencia cronológica de todas las operaciones, inspecciones, holguras y materiales que se usan en el proceso de manufactura o de negocios, desde la llegada de la materia prima hasta el empaque del producto terminado. Los diagramas proporcionan detalle de manufactura o negocios a primera vista. Como proporciona mucha información clara, permite una comparación ideal entre dos soluciones posibles. Esta técnica:
  - Identifica todas las operaciones, inspecciones, materiales, movimientos, almacenamientos y retrasos al hacer una parte o completar un proceso.
  - Muestra todos los eventos en la secuencia correcta.
  - Muestra en forma clara la relación entre partes y la complejidad de la fabricación.
  - Distingue entre partes producidas y compradas.
  - Proporciona información sobre el número de empleados utilizados y el tiempo requerido para realizar cada operación e inspección.
- **Diagrama analítico del proceso.** Contiene muchos más detalles que el diagrama de proceso de la operación. Este diagrama es valioso en especial al registrar costos ocultos no productivos, como distancias recorridas, retrasos y almacenamientos temporales. Estos son de uso común en dos modalidades: de producto o de material y operativos o personas. El de producto proporciona detalles de los eventos que ocurren sobre un producto material, y el diagrama operativo da los detalles de cómo realiza una persona una secuencia de operaciones. Este último facilita la eliminación o reducción de costos ocultos de un componente, muestra con claridad la cantidad y el tiempo usado para cada una de las actividades.
- **Diagrama sinóptico.** Es útil visualizar áreas de almacenamiento temporal o permanente, estaciones de inspecciones y puntos de trabajo. La mejor manera es tomar un plano de la planta, una representación pictórica del edificio, para mostrar cada una de las actividades con la secuencia y los lugares o áreas a las que se dirige.

**4.2.2. Estudio de tiempos.** Es uno de los principales instrumentos de investigación para descubrir las causas del tiempo improductivo<sup>12</sup>, sirve para fijar tiempos tipo en que pueden basarse la planificación y el control de la producción,

---

<sup>11</sup> NIEBEL, Benjamín. Op. cit., p. 27.

<sup>12</sup> OFICINA INTERNACIONAL DEL TRABAJO. *Introducción al estudio del trabajo*. 2 ed. Ginebra: Editorial Couleurs Weber, 1973. p. 215-220

es un instrumento sumamente eficaz para reducir el tiempo innecesario y aumentar la eficacia. Desafortunadamente esta técnica tiene mala fama, sobre todo en círculos sindicales: revela la naturaleza e importancia del tiempo improductivo para eliminarlo y fijar normas de rendimiento. Proporciona la información básica necesaria para llegar a organizar y controlar las actividades. A continuación las etapas para efectuar sistemáticamente la medición:

**Etapas 1. Seleccionar** el trabajo que va ser objeto de estudio.

**Etapas 2. Registrar** todos los datos relativos a las circunstancias en que se realiza el trabajo, a los métodos y a los elementos de actividad que suponen.

**Etapas 3. Medir** la cantidad de trabajo de cada elemento, expresarla en tiempo, mediante la técnica más apropiada de medición del trabajo.

**Etapas 4. Examinar** los datos registrados y el detalle de los elementos con espíritu crítico para verificar si se utilizan los métodos y movimientos más eficaces y separar los elementos improductivos, extraños o que no agreguen valor, de los productivos.

**Etapas 5. Compilar** el tiempo tipo de la operación y prever márgenes para breves descansos, necesidades personales, contingencias, etc.

**Etapas 6. Definir** con precisión la serie de actividades y el método de operación a los que corresponde el tiempo computado y notificar cuál debe ser el tiempo tipo para las actividades y métodos específicos.

Estas etapas sólo deben seguirse en su totalidad cuando se desee fijar un tiempo tipo. Cuando se determina y aplica la norma, que se ajustará al producto, se llama *estandarización*. Se requiere normalizar la actividad para planear la producción y el control de los indicadores de rendimientos establecidos por la alta dirección. Además, el contenido del trabajo debe llevar pequeñas cantidades de tiempos suplementarios para poder calcular el tiempo verdadero.

- ✓ **La medición del trabajo.** De acuerdo al estudio de Buccella y López<sup>13</sup>: «La medición del trabajo implica un estudio de los tiempos empleados en la realización de las tareas, apunta a lograr un uso pleno de la fuerza laboral para aumentar la productividad y optimizar el empleo de los demás recursos, como energía, maquinaria, materiales, etc.

---

<sup>13</sup> Procesos Productivos II [en línea]. Buenos Aires: BUCCELLA, Jorge María y LÓPEZ, Daniel Alfredo, 2004. [Consultado en septiembre, 2006]. Disponible en Internet: [www.tecnologia.mendoza.edu.ar/trabajos\\_profesores/buccella-control/proceso\\_productivos.pdf](http://www.tecnologia.mendoza.edu.ar/trabajos_profesores/buccella-control/proceso_productivos.pdf)

Se trata de estimar el tiempo necesario para realizar una tarea individual (parte de un proceso) o fabricar una unidad. Se puede aplicar sobre un proceso actual o proyectado. Consta de una serie de etapas:

- **Estudio previo del lugar y condiciones de trabajo:** antes de comenzar a estudiar los tiempos es necesario analizar el puesto de trabajo o centro de producción al que ha de aplicarse, estudiar las condiciones físicas que exige, mejorar lo que sea mejorable y establecer las condiciones en las que ha de realizarse el estudio. Se analizan: la maquinaria el mantenimiento, las herramientas, los materiales y las condiciones generales tales como iluminación, temperatura, comodidades, etc. Todo esto para detectar posibles dificultades que provoquen atrasos, por ejemplo materiales excesivamente duros, piezas fuera de medidas, frío, calor, mesas inadecuadas, asiento incómodo, etc.
- **División en elementos u operaciones elementales:** antes de fijar los tiempos es necesario dividir la operación de producción en elementos. Cada elemento es una parte distinta del trabajo con un principio y fin claros y una duración medible. En este caso no se trata de elementos tan pequeños que resulten inidentificables, sino que sean identificables y de una duración entre 5 y 30 segundos.
- **La medición del tiempo de los elementos:** se usa cronómetro y una planilla adecuada para un registro fácil de las observaciones. Se debe adoptar un buen punto de observación. Según el caso, las observaciones pueden ser directas y evidentes o bien en forma solapada para que los tiempos sean lo más reales posibles, puesto que la mayoría de las personas altera su ritmo normal de trabajo cuando se saben observadas o bien porque fueron tomadas como modelos para un estudio de tiempos, algunos se aceleran y otros se retrasan.
- **Selección de tiempos:** se toma una abundante cantidad de tiempos para luego hacer un resumen estadístico, previamente se descartan todos los valores atípicos, por ejemplo los que estuvieron afectados por desperfectos en la maquinaria o el primer elemento de la serie, en el que por lo general se demora más por falta de práctica de la persona que realizó el trabajo. Recordemos que un buen estudio de tiempos se hace con operarios calificados que domina la operación.
- **Valoración de la actividad:** consiste en afectar al tiempo de ejecución de la tarea por un coeficiente de actividad que va desde 100 a 133. Este factor toma en cuenta si el operario trabajó a ritmo normal o acelerado con el fin de convertirlo en un tiempo considerado "normal", el analista deberá determinar el ritmo que usó el operario en las pruebas. Si su vivacidad es comparable a la de una persona que camina 10 metros en 8 segundos eso es 100, y si se parece a 10 metros en 6 segundos es 133, los valores intermedios se interpolan.

Veamos un ejemplo: Si para la realización de una tarea se emplearon 18 segundos, pero ese tiempo fue logrado por un operario que es un 20% más rápido de lo normal, de haber sido otro habría demorado 21,6 segundos. Es evidente que el analista de tiempo deberá tener mucha experiencia como para establecer esos porcentajes. Si el operario modelo fuese demasiado hábil no sería conveniente tomarlo como modelo ya que se busca establecer tiempos normales para gente igualmente apta para la tarea.

- **Tiempos suplementarios:** al tiempo determinado en el punto anterior, afectado por el coeficiente de actividad se le deben adicionar los tiempos suplementarios que toman en cuenta: Tiempo de preparación, tiempos de espera, coeficientes de descanso (dependen del esfuerzo, ventilación, temperatura, etc.), necesidades personales y limpieza del lugar, maquinaria, etc.
- **Fijación tiempos estándar:** determina la duración básica de la tarea para un operario normal, agregando a ésta los adicionales respectivos, se obtienen los tiempos estándar que se toman como base para las exigencias y planes de producción en las condiciones de trabajo actuales, incluso en relación a ellos se establecen planes de incentivos por mayor productividad. Son objeto de revisión continua y son válidos mientras se mantengan esas condiciones de trabajo».

De acuerdo al tema de suplementos citado en uno de los pasos anteriores se amplía el tema. En el análisis de suplementos es conveniente agregar un tiempo adicional para tener en cuenta las muchas interrupciones, demoras y disminuciones en las tareas causadas por fatiga en toda labor asignada. Los tipos de suplementos son<sup>14</sup>:

✓ **Suplementos constantes.**

- **Necesidades personales:** las necesidades personales incluyen suspensiones del trabajo precisas para mantener el bienestar del empleado que necesita, por ejemplo, beber agua e ir al sanitario. Las condiciones generales de trabajo y el tipo de tarea influyen en el tiempo necesario para las demoras personales. No existe una base científica para asignar un porcentaje numérico; en realidad las necesidades personales son individuales. La verificación detallada de la producción ha demostrado que un suplemento de 5% para tiempo personal, o cerca de 24 minutos en 8 horas, es adecuado en condiciones de trabajo de un taller típico.
- **Fatiga básica:** el suplemento por fatiga básica es una constante que toma en cuenta la energía consumida para llevar a acabo el trabajo y aliviar la

---

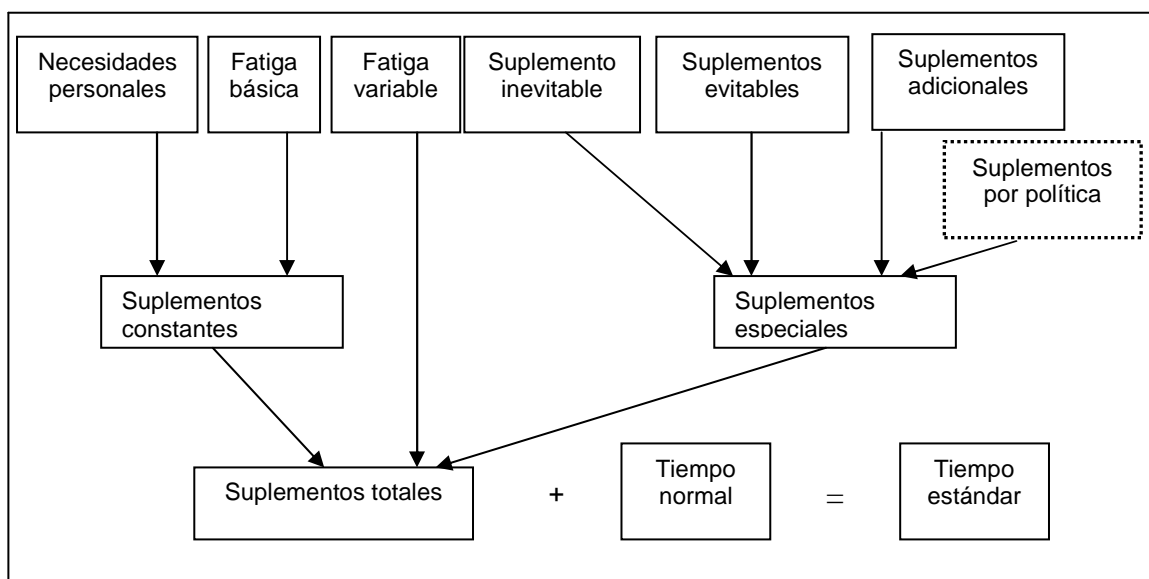
<sup>14</sup> NIEBEL, Benjamín. Op. cit., p. 384.

monotonía. Se considera conveniente asignar 4% del tiempo normal para un operario que ejecuta trabajo ligero, sentado, en buenas condiciones de trabajo, sin exigencias especiales de sus sistemas motrices o sensoriales (ILO, 1957). Con 5% por necesidades personales y 4% por fatiga básica, la mayoría de los operarios tienen 9% de suplemento inicial básico, al que se agregan otros suplementos, si es necesario.

### ✓ Suplementos por fatiga variable

La fatiga no es homogénea en ningún sentido. Tiene razones estrictamente físicas por un lado y puramente psicológicas por el otro, he incluye combinaciones de las dos. Además, puede influir mucho en unas personas y tener poco o ningún efecto en otras. Los factores más importantes que afectan la fatiga se conocen bien y están establecidos. Estos factores incluyen: condiciones de trabajo, en especial ruido y humedad; la naturaleza del trabajo, como postura, cansancio muscular y tedio, y la salud general del trabajador. Como la fatiga no puede eliminarse, deben asignarse los suplementos adecuados para las condiciones de trabajo y las tareas repetitivas (figura 5).

Figura 5. Suplementos según su función



Fuente: NIEBEL, Benjamín W. *Ingeniería industrial. Métodos, estándares y diseño del trabajo*. 10 ed. Alfa-omega, 2001. p. 385.

Este tipo de fatiga se puede dar por muchas situaciones, aquí se observan algunos de los casos<sup>15</sup>:

<sup>15</sup> MANYOMA VELASQUEZ, Pablo Cesar. *Una aproximación al estudio del trabajo y sus utilidades*. Cali: Universidad del valle, 2003. p. 93.

- Suplementos de postura: se basan en consideraciones del metabolismo. Hay diferencias entre estar sentado, de pie o agachado.
- Fuerza muscular: es importante tener en cuenta la fatiga muscular y la recuperación del músculo después de la fatiga.
- Condiciones atmosféricas: es combinar las manifestaciones fisiológicas y los cambios de diversas condiciones ambientales.
- Niveles de iluminación: al aumentar la iluminación para la tarea, el resultado es un mejor desempeño; y si no se tiene se debe considerar como parte del suplemento.
- Tensión visual: hace referencia a la luminancia del fondo de la tarea, los contrastes, tiempo disponible para observación y tamaño del objeto.
- Tensión mental: no se han definido con exactitud medidas estandarizadas de desempeño para la carga de trabajo mental.
- Monotonía: el suplemento es el resultado del uso repetido de ciertas facultades mentales.
- Nivel de ruido: se establece la exposición al ruido permisible. Estar por encima de él, merece un suplemento de descanso.
- ✓ **Muestreo del trabajo**<sup>16</sup>. Los sistemas más empleados por los industriales son: estimación, datos históricos, muestreo, tiempos predeterminados, empleo de instrumentos de medida: el cronometraje. Datos tipo. Los dos primeros sistemas indicados son procedimientos no técnicos porque están basados en la experiencia profesional. Su utilización es muy necesaria en la industria. *El muestreo*, este sistema se utiliza cuando hay que calcular los tiempos de gran número de tareas hechas en puestos de trabajo diferentes. Para su ejecución práctica es preciso disponer de un reloj registrador de tiempo que nos indique la hora de comienzo y terminación de cada tarea. *El cronometraje*, el cálculo de tiempos de trabajo por medio del cronómetro, es el sistema más utilizado en las industrias. Es preciso calcular los siguientes factores, para realizar el cálculo de la tabla 1:

---

<sup>16</sup> *Resumen de organización industrial Capítulo 7* [en línea]: *Estudio de los tiempos de trabajo*. Manizales: Universidad Nacional, 2003. [consultado septiembre, 2006]. Disponible en Internet: [www.Gestiopolis.com/trabajo\\_administracion.html](http://www.Gestiopolis.com/trabajo_administracion.html)

To: Tiempo medido con el reloj, que en este caso será con el cronómetro.

V: Factor de ritmo, valoración.

TN: Tiempo normal.

Tabla 1. Calculo del tiempo normal y estándar

OBSERVACIONES		1	2	3	4	Sumatoria	TN
ELEMENTOS							
1	V	0,9	0,85	0,95	0,95	0,0225	0,0056
	To	0,002	0,002	0,001	0,002		
	TN	0,0018	0,0017	0,00095	0,0019		
2	V	0,9	0,85	0,95	0,95	0,0128	0,0032
	To	0,003	0,003	0,004	0,004		
	TN	0,0027	0,0025	0,0038	0,0038		
TIEMPO NORMAL							0,088
SUPLEMENTOS							0.27
TIEMPO ESTANDAR							0.11176

Fuente: Autores

Tiempo normal: es el tiempo observado nivelado con la evaluación del desempeño, se le denomina tiempo normal y se calcula de la siguiente manera en la figura 6:

Figura 6. Cálculo del tiempo normal

$$TN = To \times V$$

Fuente: *Resumen de organización industrial Capítulo 7* [en línea]: *Estudio de los tiempos de trabajo*. Manizales: Universidad Nacional, 2003. [Consultado septiembre, 2006]. Disponible en Internet: [www.Gestiopolis.com/trabajo\\_administracion.html](http://www.Gestiopolis.com/trabajo_administracion.html)



Luego la sumatoria de cada TN de las observaciones dividida en entre el total de observaciones. De esta manera procedemos para los demás elementos de la actividad, y sumando los tiempos normales de los elementos se obtiene el TN de toda la actividad.

El tamaño de la muestra o de observaciones se puede calcular por medio del método estadístico. Se efectúan cierto número de observaciones preliminares y luego se aplica la siguiente fórmula, figura 7:

Figura 7. Tamaño de muestra

$$n = \left( \frac{40 \sqrt{n' \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right)^2$$

Fuente: *Resumen de organización industrial Capítulo 7* [en línea]: *Estudio de los tiempos de trabajo*. Manizales: Universidad Nacional, 2003. [Consultado septiembre, 2006]. Disponible en Internet: [www.Gestiopolis.com/trabajo\\_administracion.html](http://www.Gestiopolis.com/trabajo_administracion.html)

$n$  = Tamaño de la muestra que deseamos determinar

$n'$  = Número de observaciones del estudio preliminar

$\sum$  = Suma de los valores

$x$  = Valor de las observaciones

El segundo de los dos métodos para estudios de tiempos que implican observaciones directas, se conoce comúnmente como *muestreo del trabajo*. Consiste en la extracción de muestras en forma intermitente y al azar, durante un período de tiempo mayor que el acostumbrado en un estudio de tiempos por el método de parar y observar. Respecto a este último, se miden los tiempos para una serie de ciclos lo suficientemente larga, a fin de obtener una estimación razonable del tiempo normal del ciclo.

El muestreo del trabajo consiste en estimar la proporción del tiempo dedicado a un tiempo de actividad dada, durante un cierto período, se emplean observaciones instantáneas, intermitentes y espaciadas al azar.

- ✓ **Aplicaciones del muestreo del trabajo.** En general, el muestreo del trabajo se usa para estimar la forma en que se distribuye el tiempo (del operador o del equipo) entre dos o más tipos de actividades; también para saber cuándo

obtener esta información a partir de registros o dispositivos registradores automáticos, si resulta inconveniente, caro o imposible.

- ✓ **Tiempo estándar o tipo:** es el tiempo requerido para terminar una unidad de trabajo, utilizando un método y un equipo estándar. De acuerdo esto un trabajador promedio, calificado y capacitado, que trabaja a paso normal y realiza un esfuerzo promedio, ejecute una operación a un ritmo normal. Se puede denominar tiempo estándar TS y matemáticamente es el resultado de involucrar las tolerancias o suplementos en el tiempo normal.

Figura 8. Cálculo del tiempo estándar

$$TS = TN \times (1 + \text{suplemento})$$

Fuente: *Resumen de organización industrial Capítulo 7* [en línea]: *Estudio de los tiempos de trabajo*. Manizales: Universidad Nacional, 2003. [Consultado septiembre, 2006]. Disponible en Internet: [www.Gestiopolis.com/trabajo\\_administracion.html](http://www.Gestiopolis.com/trabajo_administracion.html)

El tiempo estándar se determina sumando el tiempo asignado a todos los elementos comprendidos en el estudio de los tiempos. Los tiempos elementales o asignados se evalúan multiplicando el tiempo elemental medio transcurrido, por un factor de conversión.

## 5. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

La empresa objeto de estudio es una organización dedicada al reciclaje y la recuperación del plástico, sus procesos básicos son recolectar, seleccionar, moler, peletizar y procesar, por medio de extrusoras, el material para transformarlo en pliegos (láminas); a través de la operación de troquelado, costura y, por último, en el proceso de ensamble se le da forma al producto para ser ofrecido al mercado.

La empresa está dividida en dos plantas, operan en la misma localidad pero tienen funciones diferentes. Estas plantas son la de reciclaje y la de manufactura. La planta de manufactura posee una *demanda estacional*, existen temporadas en las cuales debe trabajar toda su capacidad para cumplir con solicitudes de clientes externos e internos. Las temporadas de más alta demanda se dan en los meses de agosto y enero, corresponden al calendario estudiantil *B* y *A* respectivamente, en ellos la empresa provee su mayor producción. En ambas plantas se trabajan dos turnos de 12 horas cada uno (7:00 a.m. – 7:00 p.m.).

### 5.1. GENERALIDADES DE LA EMPRESA

Tabla 2. Especificaciones de la empresa

Razón social:	Industrias Plásticas del Pacífico	
Nit:	805014407-5	
Gerente:	Néstor Lozano Hurtado	
Contacto comercio exterior:	Néstor Lozano Hurtado	
Teléfono :	665-0666	Fax : 6650664
Dirección:	Cra. 38 # 10-191	
E-mail:	<a href="mailto:ippltda@ippoline.com">ippltda@ippoline.com</a>	
Página web:	<a href="http://www.ippoline.com">www.ippoline.com</a>	
Ciudad	Yumbo	
Total activos último año:	1.683'982.000	
Total ventas último año:	1.753'129.000	
Empleo directo :	55	
Empleo indirecto :	65	
Total empleo :	120	
Sector Económico:	Plásticos	
Sub-Sector :	Artículos escolares y de oficina	

Fuente: Especificaciones de la empresa. Industrias Plásticas del Pacífico Ltda. Cali, 2006. p. 1

## **5.2. RESEÑA HISTÓRICA DE LA EMPRESA\***

Industrias Plásticas del Pacífico Ltda. (IPP) fue fundada en julio 19 de 1999, por el ingeniero Fabio Lozano, gestor de la compañía. La planta de producción se ubica en Acopi, Yumbo (Colombia). El diseño y la construcción del recurso tecnológico se lograron con ingeniería colombiana, se aplicaron modelos de transferencia tecnológica, lo que les permite ofrecer a sus clientes precios competitivos. Implementa estrategias de producción más limpia, con un aprovechamiento de material plástico recuperado.

Desde 1999 hasta finales de 2004, IPP compraba la materia prima ya procesada a recuperadores pequeños y empezaba su proceso con la extrusión del plástico. Desde noviembre de 2004, la empresa empezó a crear una ventaja competitiva por medio de inversiones importantes en una planta de recuperado y de peletizado para producir su propia materia prima a partir de excedentes industriales y plástico traído directamente del relleno sanitario. Esta planta le permite a IPP producir una lámina de polipropileno a menor costo y mejor calidad que la que se lograba antes. En los seis años que lleva, IPP logra posicionarse en el mercado nacional por su calidad y sus precios.

En 2004, las ventas de IPP se incrementaron en un 46% gracias a que varias áreas geográficas comenzaron a atenderse con mucha efectividad, como son: Santander norte y sur, la Costa Atlántica, Valle del Cauca, Cauca, Nariño, Meta, Caquetá, Huila y Tolima. Los santanderes son los dos departamentos que más han aportado en el crecimiento de las ventas en general. En el 2006 IPP logra ser reconocida con el premio colombiano al reciclaje.

Su desarrollo tecnológico, en tamaño y capacidad de producción de la empresa, está lista para empezar su proyecto de adecuación y preparación para los mercados extranjeros. Esta empresa se basa en la degradación tecnológica, toma como ejemplo la tecnología de punta con la que se esta llevando a cabo la investigación y desarrollo en países industrializados para disminuir los costos de adquisición.

## **5.3. MISIÓN**

Fabricar y comercializar artículos plásticos para papelería por medio de soluciones de archivo, transporte y presentación de documentos. Satisfacer las necesidades de nuestros clientes con el desarrollo de productos de buena calidad a un precio altamente competitivo, el aprovechamiento del recurso tecnológico para lograr un mutuo crecimiento, y alcanzar las metas esperadas por la empresa como entidad socialmente responsable.

---

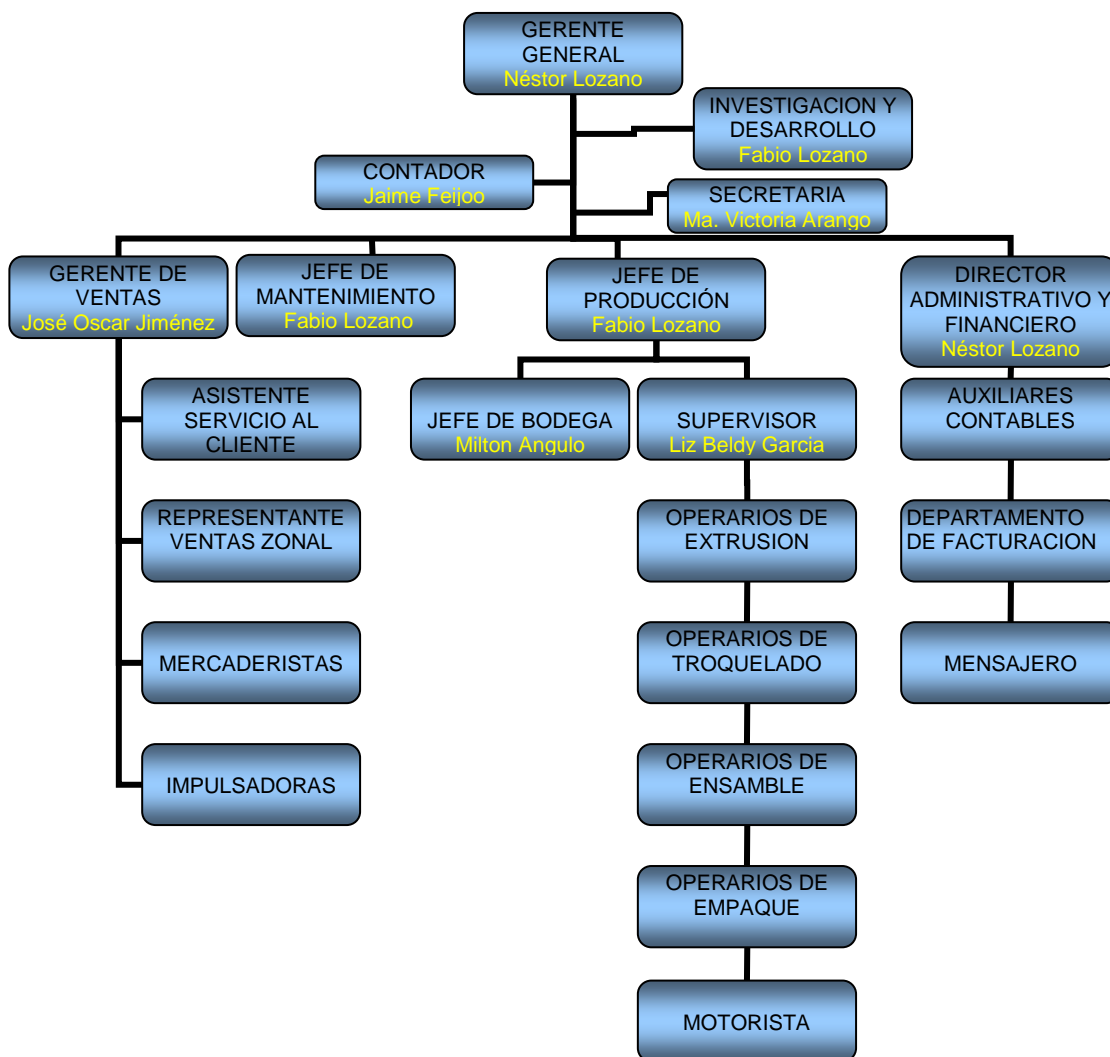
\* Reseña histórica. Industrias Plásticas del Pacífico Ltda. Cali. 2006. p. 2.

## 5.4. VISIÓN

Conservar el liderazgo en el mercado nacional de productos plásticos de papelería. Nuestra proyección para el 2006, se orienta a ingresar al mercado latinoamericano, ser reconocidos por la innovación en productos de excelente precio.

## 5.5. ORGANIGRAMA

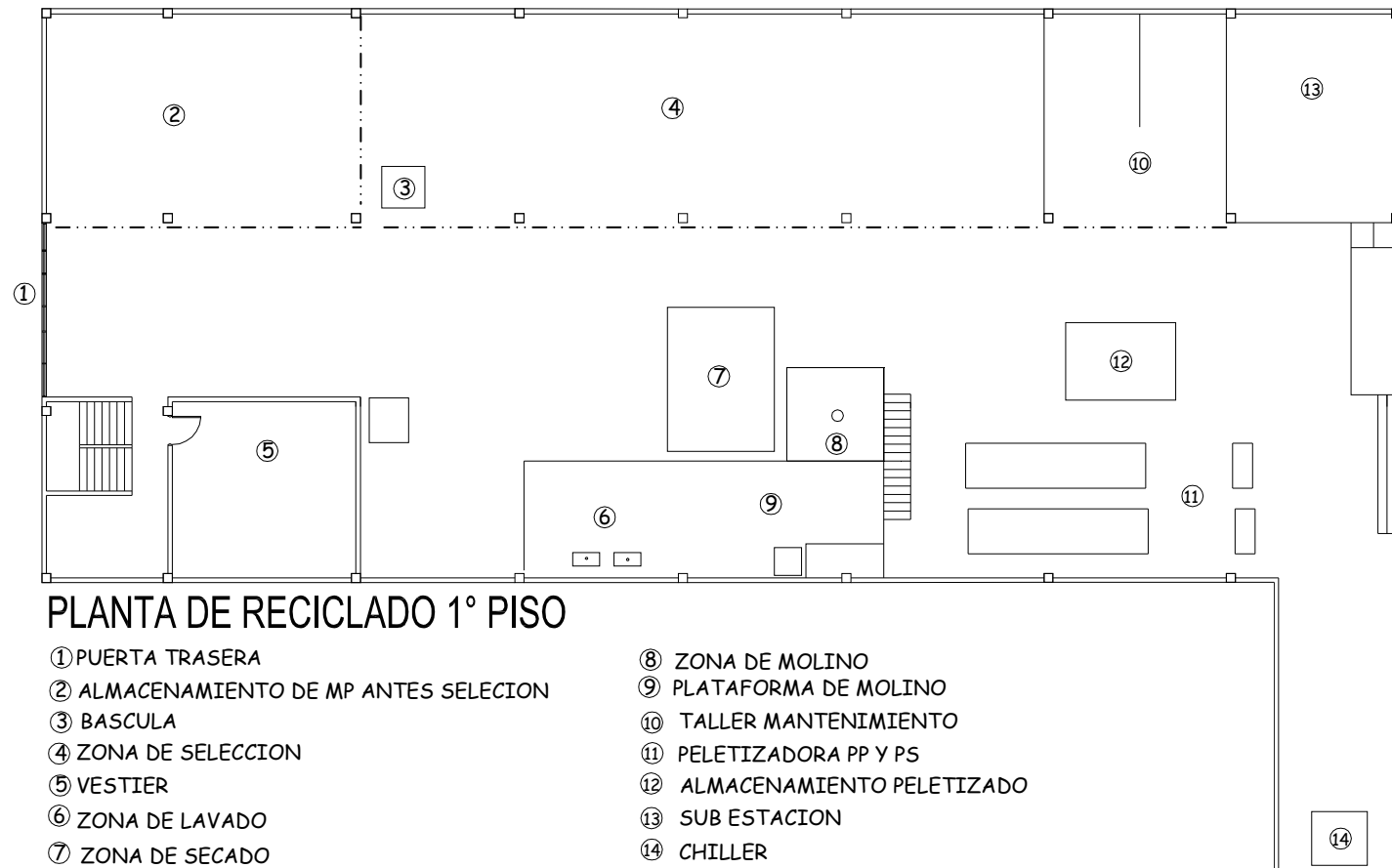
Figura 9. Esquema administrativo



Fuente: Esquema administrativo. Industrias Plásticas del Pacífico Ltda. Cali. 2006. p. 1.

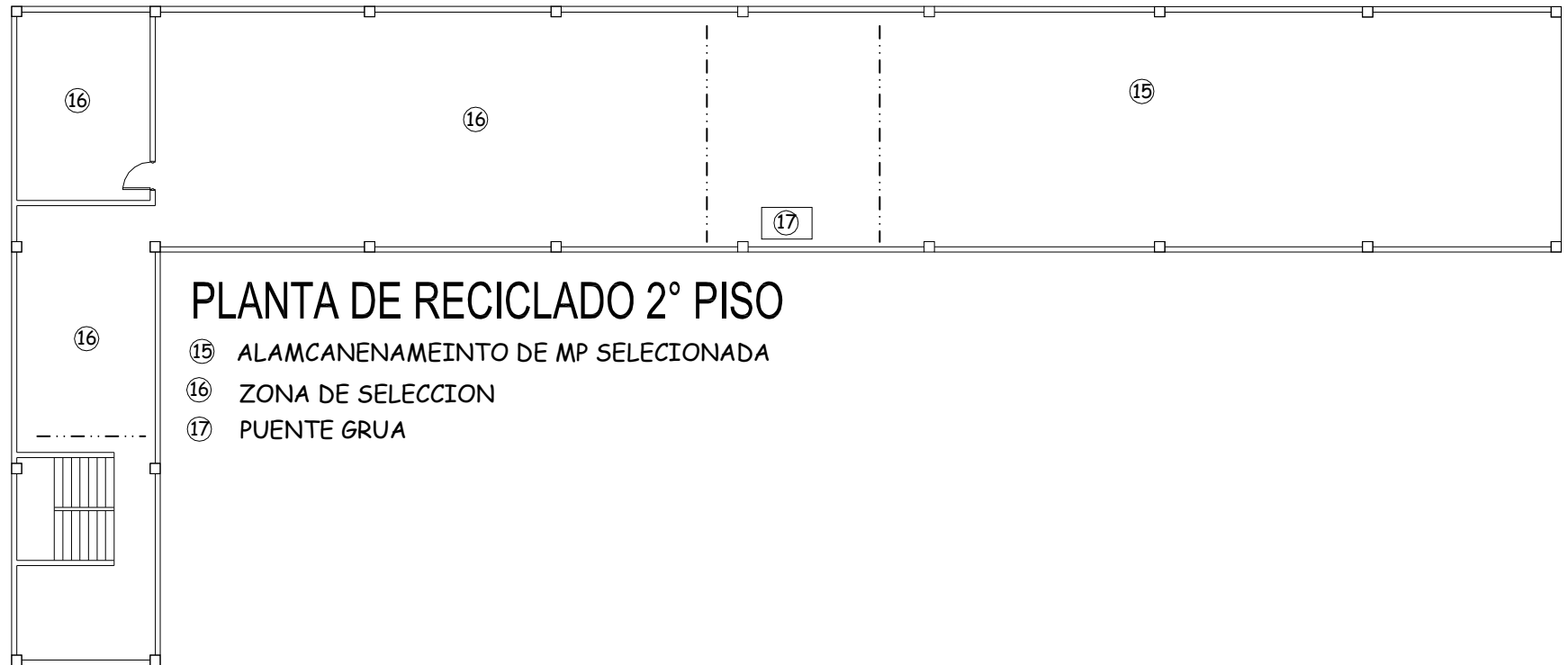
## 5.6. BOSQUEJO GENERAL DE LA EMPRESA

Figura 10. Bosquejo planta de reciclaje primer piso



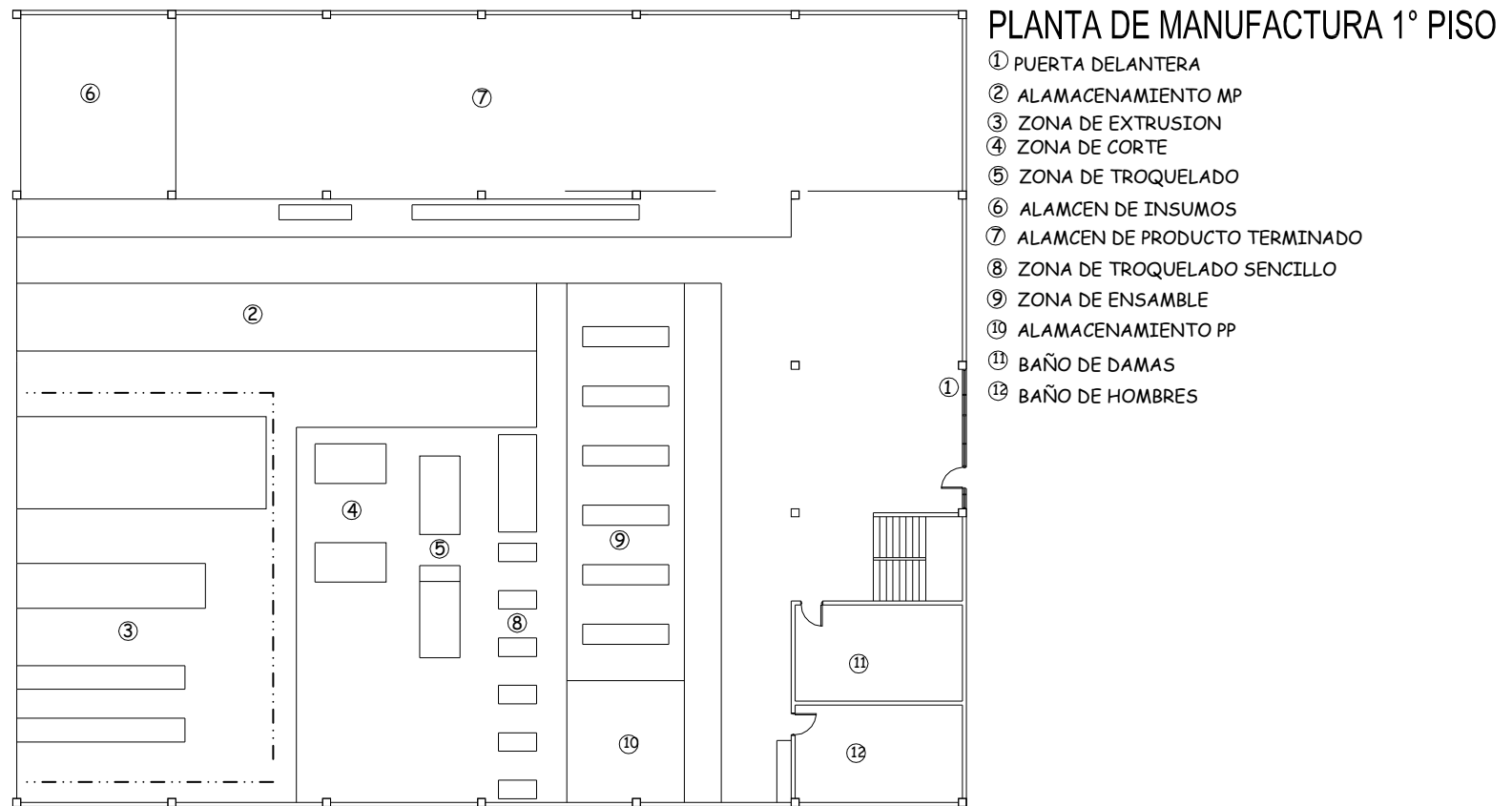
Fuente: Autores

Figura 11. Bosquejo planta de reciclaje segundo piso



Fuente: Autores

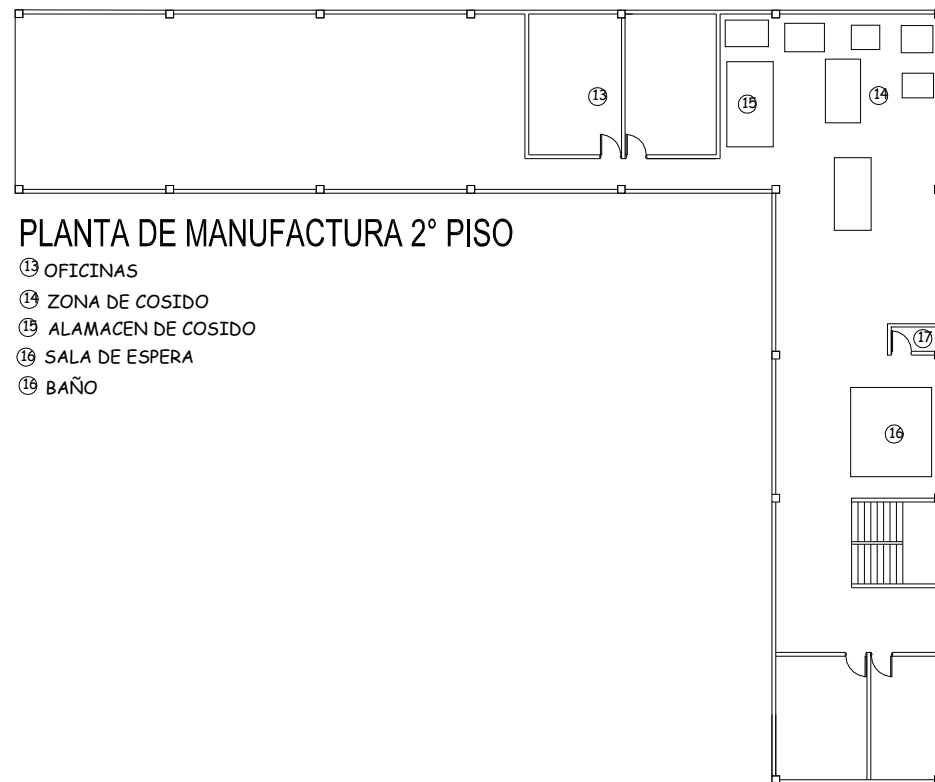
Figura 12. Bosquejo planta de manufactura primer piso



Fuente: Autores



Figura 13. Bosquejo planta de manufactura segundo piso



Fuente: Autores

## 5.7. PRODUCTOS DE LA EMPRESA

Presenta una línea de suministros plásticos para papelería, en las líneas oficina y escolar. Se especializa en soluciones de archivo, transporte y presentación de documentos, ofrece una amplia variedad de colores y calibres de material. En la tabla 3 se muestran las diferentes subdivisiones, en la figura 14 se muestran las imágenes de catálogo.

Tabla 3. Listado de productos de fabricación

<b>Archivos documentos</b>	<b>Presentación de documentos</b>	<b>Transporte de documentos y útiles</b>
Fólder plastiguía oficio	Anillado carta / oficio	Carpeta de seguridad impresa
Separadores 085-095-105	Carpeta bisel carta / oficio	Carpeta de seguridad con fuelle
Tabla planillera	Carpeta convenciones	Carpeta de seguridad sencilla
Fólder colgante		Plastisobre carta / oficio
Gancho legajador		Maletín tapa completa
		Pasta argolla cierre
		Cartuchera hilo
		Porta planos
		Portafolio
		Maletín manos libres
		Maletín ejecutivo

Fuente: Catalogo de Productos. [en línea]. Cali: Industrias Plásticas del Pacífico Ltda., 2004. [Consultado en septiembre, 2006]. Disponible en Internet: [www.ippoline.com](http://www.ippoline.com).

Figura 14. Ilustración de productos



Fuente: Imagen de Productos. [en línea]. Cali: Industrias Plásticas del Pacífico Ltda., 2004. [Consultado en septiembre, 2006]. Disponible en Internet: [www.ippoline.com](http://www.ippoline.com).

## 5.8. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROCESO

Cuando el material llega a la planta, se descarga y pesa (báscula). Es almacenado y se lleva a la zona de selección, allí lo separan de acuerdo al tipo de plástico y color, luego es llevado a la báscula por segunda vez para conocer realmente el peso del material que va a continuar en el proceso. El resto del material que no cumple con las características es retornado al proveedor. Cuando el material está en la zona de selección, luego de pesarlo se transporta por un puente grúa al segundo piso de la fábrica para almacenarlo. Desde este lugar se engancha nuevamente al puente grúa y se transporta hasta la plataforma del molino, se descarga, vacía en una tolva y posteriormente es molido. La secuencia del proceso se ilustra en la figura 15.

Figura 15. Secuencia de recuperación de material plástico.



1) Llegada. 2) Selección. 3) Molido. 4) Almacenamiento. 5) Remolido. 6) Lavado y paletizado.

Fuente: IPP. *Proceso de recuperado* [en línea]. Cali: Industrias Plásticas del Pacífico Ltda., 2004. [Consultado en septiembre, 2006]. Disponible en Internet: [www.ippoline.com](http://www.ippoline.com).

Una vez se muele el material (plástico reciclable), se lleva por una banda transportadora de nuevo al segundo piso a una tinaja. Se empaca y almacena temporalmente, después se alimenta la tolva de la lavadora con dicho material, se lava y se vacía en una bolsa en el primer piso. Se arroja el material lavado a una tinaja con agua en determinadas cantidades, para realizar el proceso de decantación\*. Se pasa por un segundo ciclo de molino donde se reduce su tamaño y se le lleva al frente de la tolva de secado por medio de un estibador manual. Nuevamente la recoge el puente grúa para alimentar la secadora y eliminar el

\* El plástico útil es el liviano, flota en el agua; el restante, que se va al fondo, es otro tipo de plástico o de desecho, en especial se busca separar residuos metálicos ocultos que pueden causar daño a las máquinas.

agua obtenida en el proceso anterior. Se vacía rápidamente de la secadora a una tula y se traslada por el estibador manual a la zona de peletizaje. El operario alimenta la tolva de la máquina peletizadora y el material sale en pequeñas pepitas (Ver figura 16), se empacan en bultos de 40 Kg. Se les almacena temporalmente.

Figura 16. Material peletizado y la variedad de colores.



Fuente: Proceso de peletizado. [En línea]. Cali: Industrias Plásticas del Pacífico Ltda., 2004. [Consultado en septiembre, 2006]. Disponible en Internet: [www.ippoline.com](http://www.ippoline.com).

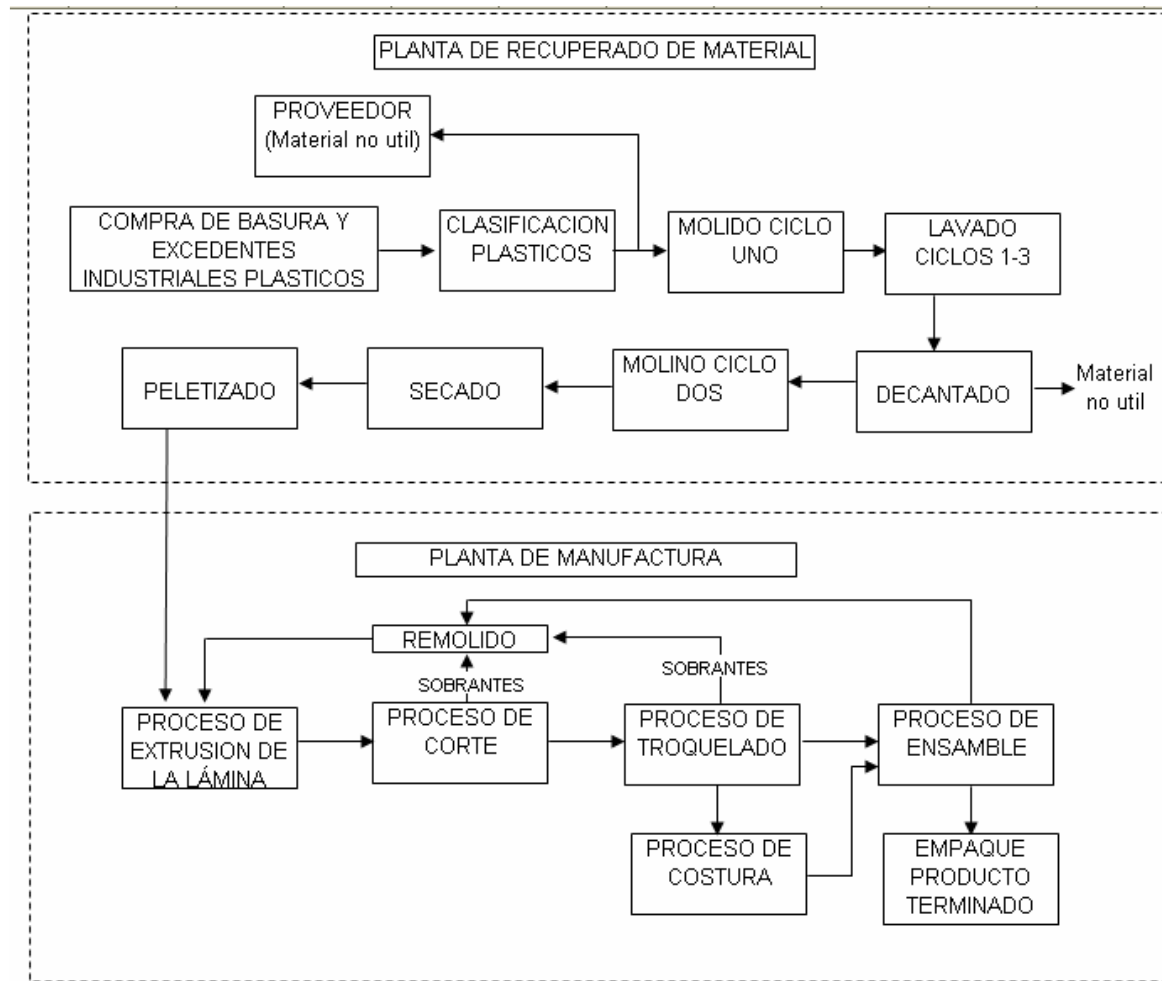
Luego del proceso de peletizado se pasa a la planta de manufactura, en ella los operarios preparan las mezclas para cada producto, alistan las máquinas y alimentan las extrusoras. Cuando sale de extrusión, pasa a que se le corte con las dimensiones adecuadas para luego troquelarla, pasa a almacenamiento mientras continua con el proceso. Hay productos que pasan directamente a ensamble para que se les una a otras partes como biseles, ganchos, cordones y remaches. Luego se embolsan, sellan y empacan en cajas para sus clientes finales.

Como hay otros productos que requieren costuras, suben a la zona correspondiente\* para seguir el proceso y luego vuelven a la zona de ensamble para el acople de las partes faltantes. En la figura 17 se indica el flujograma del proceso productivo de la empresa.

---

\* Proceso de adherir telas a las láminas para dar una mejor presentación y resistencia a los productos.

Figura 17. Procesos de la planta de recuperado y de la planta de laminado



Fuente: Procesos de la planta de recuperado y de la planta de laminado. Industrias Plásticas del Pacífico Ltda. Cali, 2006. p. 1.

**5.8.1. Planta de reciclaje.** El número de empleados en la planta de reciclaje es de 23, de ellos 12 trabajan en la zona de selección, 4 en molino, uno en lavadora, uno en secadora, uno en peletizaje, tres en mantenimiento y un supervisor.

- ✓ **Llegada.** El proceso inicia con la llegada del plástico reciclable en camiones (figura 18), viene embalado en tulas; con una mezcla de todo tipo de plásticos (polipropileno, polietileno y poliestireno). Las cantidades que se reciben varían a diario, oscilan alrededor de una tonelada/día. Algunos proveedores suministran el material seleccionado, de esta manera se cancela a un mayor costo por kilo. El proveedor descarga el material, algunas veces lo realizan los operarios de la planta y lo llevan al área de pesaje.

Figura 18. Llegada de materia prima.



Fuente: Industrias Plásticas del Pacífico Ltda. Cali, 2006. foto 1.

- ✓ **Báscula.** Los operarios trasladan las tulas del camión y pesan la cantidad de plástico reciclado recibido y lo registran en el formato de recepción de materia prima\*, para conocer la cantidad recibida y descontar luego el material que no cumple con las características deseadas\*. Después es llevado al almacén de materia prima antes de seleccionarlo. Las tulas que se encuentran en este lugar (figura 19) se llevan a las zonas de selección, una en el primer piso, otra en el segundo; a esta última se trasladan mediante un puente grúa. En las dos sólo hay una báscula para las diferentes mediciones que se dan en el proceso.

---

\* Véase Anexo 1.

\* Materia prima deseada: polipropileno y polietileno.



Figura 19. Zona de almacenamiento de materia prima.



Fuente: Industrias Plásticas del Pacífico Ltda. Cali, 2006. foto 1.

- ✓ **Selección.** Luego de pesarlo y almacenarlo, el material pequeño casi siempre se selecciona en el segundo piso, el resto de materia prima se queda en el primero. En la zona de selección se separan tarros, tapas, argollas de seguridad, etc., por tipo y color (figura 20). Se corta el material grande (triciclos, baldes) para evitar dañar las máquinas y se retiran las etiquetas adhesivas, cada uno se separa en tulas diferentes. Al haberlo seleccionado, se pesa para conocer la cantidad real de plástico utilizable y cancelar su costo, se lleva al almacén de materia prima seleccionada. En él hay un inventario de material seleccionado por color y tipo (soplado o inyección). Después se traslada a la zona de molino por medio del puente grúa, según los requerimientos de la producción.
- ✓ **Molino.** El proceso empieza cuando los operarios reciben las tulas con el material en la plataforma, en ella se pueden almacenar temporalmente; luego se les vacían en la tolva para alimentar el molino. La cantidad de material procesado en una hora es de aproximadamente una tonelada.

Figura 20. Zona de selección de material.



Fuente: Industrias Plásticas del Pacífico Ltda. Cali, 2006. foto 1.

Durante este proceso el operario debe encargarse de suministrar al molino las cantidades adecuadas por medio de la apertura de una compuerta ubicada al final de la tolva del molino en el primer piso (figura 21), también debe verificar que el molino no se atasque con pedazos grandes de plástico. Debe estar pendiente del filo de las cuchillas del molino para realizar el cambio pertinente antes de que suceda algún daño; las cuchillas deben llevarse al taller de mantenimiento para afilarlas y tenerlas listas en el momento del siguiente cambio. El material sube a una tinaja por medio de una banda transportadora y el operario la almacena temporalmente en tulas para pasarlo a la zona de lavado. El operario debe limpiar el molino y la banda transportadora de los residuos de material molido anteriormente cuando se cambia de color y de tipo para evitar la contaminación. Hay un solo molino en esta zona para desempeñar las funciones en este proceso.

- ✓ **Lavado.** En esta zona el operario trabaja con dos máquinas lavadoras a las cuales les agrega jabón industrial y en la plataforma tiene un pequeño almacenamiento de material que viene de molido. El operario debe alimentar las tolvas de las máquinas; el primer paso es abrir la llave de entrada de agua limpia y la de salida de agua sucia, se lava sólo para eliminar barro y demás residuos.



Figura 21. Zona de molino



Fuente: Industrias Plásticas del Pacífico Ltda. Cali, 2006. foto 1.

Cuando el agua sale clara por el tubo de descargue, se agrega el jabón industrial y se deja llenar un poco, tiempo después se abre la válvula para que entre más agua limpia y enjuague el material, hasta que salga agua sin jabón por el tubo. Se abre la compuerta de debajo de la máquina, con una herramienta se quitan las tuercas sin apagarla para que el movimiento de las aspas arrojen el material lavado. El material se descarga en tula y el operario lo arroja, en pequeñas cantidades, a una tinaja con agua para llevar a cabo el proceso de decantación. En esta fase el material útil es el que flota (figura 22).

Del proceso anterior se pasa a un segundo molino (figura 23), en él se reduce su tamaño y de nuevo pasa a un segundo decantado para luego si ser empacado en tulas, y ser trasladarlo a la secadora, por medio del estibador manual y el puente grúa.

Figura 22. Zona de lavado y sedimentación.



Fuente: Industrias Plásticas del Pacífico Ltda. Cali, 2006. foto 1.

Figura 23. Zona de remolido.



Fuente: Industrias Plásticas del Pacífico Ltda. Cali, 2006. foto 1.

- ✓ **Secadora.** Seca el material que sale de la zona de lavado y remolido, mediante aire caliente. El operario debe quitar las tuercas con una herramienta para abrir dos compuertas, una ubicada en la parte superior de la plataforma de secado, la otra en la máquina. Recibe la tula del puente grúa y la ubica en la

abertura, abre la bolsa por debajo para poder vaciarla, luego cierra las compuertas. Enciende la máquina primero para que comience con el movimiento y después la entrada del gas. Se repite el procedimiento de abrir la compuerta de la máquina que, como ya giró, se ubica en la parte de abajo. Saca el material de la secadora, lo empaca en tulas de aproximadamente 600 kilos y lo conduce, con el estibador manual, a la zona de peletizaje. En ese lugar hay una secadora.

- ✓ **Peletizado.** Hay dos máquinas para peletizar el material, cada una es más eficiente con determinado tipo de plástico. La más antigua trabaja con polietileno a casi un 100% de su capacidad y una temperatura de 250°C. Si se desea trabajar otro tipo de material, por ejemplo polipropileno, la temperatura debe modificarse a su temperatura de trabajo. La máquina nueva opera a un 80% de su capacidad, con polipropileno trabaja a una temperatura de 250° y, si se desea trabajar con polietileno, la temperatura debe modificarse a su condición normal de trabajo.

Figura 24. Peletizadora.



Fuente: Industrias Plásticas del Pacífico Ltda. Cali, 2006. foto 1.

En este proceso el operario debe alimentar las tolvas de las máquinas. Es ahí donde se le da la forma al material y se aumenta la densidad de empaque. El

material proviene de la zona de secado en forma de escama y una vez pasa por la peletizadora resultan tiras plásticas cilíndricas (figura 24) que el operario dirige a un molino, en él se le da la forma final denominado PELLET (figura 25). El material se empaca en sacos de aproximadamente 40 kilos y almacenados en estibas (figura 26).

Figura 25. Material peletizado.



Fuente: Industrias Plásticas del Pacífico Ltda. Cali, 2006. foto 1.

Otras funciones que realiza el operario en esta zona, una es cambiar la rejilla o el filtro por donde pasa la masa fundida a través de la máquina peletizadora, con él se eliminan las impurezas del material. Retira la rejilla con la ayuda de un compresor y coloca una limpia; debe limpiar los filtros para incorporarlos de nuevo al proceso. Debe estar pendiente de que las tiras entren de manera adecuada al molino y de cortar a tiempo las defectuosas, de lo contrario se detendrá el proceso por atascamiento del molino. Se debe tener cuidado cuando aumenten el voltaje y el amperaje\*. Hay un tablero que maneja las temperaturas, en caso que se aumenten, activa sus sensores para regularla.

- Descripción de cambio de filtro: Toma un filtro, lo inspecciona y lo limpia con cepillo. Introduce el filtro en un orificio de la máquina y acciona el compresor para hacer el cambio de salida, el otro filtro queda lleno de material listo para limpiarlo y prepararlo para el siguiente cambio. Este procedimiento se lleva a cabo porque, si no se hace, la tira plástica se revienta y el material empieza a brotarse por los lados de la máquina. Esta rejilla retiene cierta cantidad de

---

\* Es conveniente cambiar el filtro si el amperaje pasa de 50 a 60, y si el voltaje pasa de 220 a 250.



partículas que al acumularse provocan un aumento en la presión normal de operación y afectan la salida de masa por unidad de tiempo. El filtro se calienta para limpiarlo con gasolina y quitarle los residuos de plástico acumulados.

Figura 26. Zona de peletizado.



Fuente: Industrias Plásticas del Pacífico Ltda. Cali, 2006. foto 1.

**5.8.2. Planta de manufactura.** En la planta de manufactura trabajan 19 empleados distribuidos de la siguiente forma: zona de extrusión y molido, 3; zona de corte, 2; zona de troquelado, 2; zona de ensamble, 8; zona de cosido, 3; almacén de producto terminado, 2.

- ✓ **Almacenamiento de MP.** Para iniciar el proceso de manufactura, la planta de reciclaje suministra el material peletizado, dependiendo de la demanda de los clientes internos y externos; en esta área se encuentran materias primas como polipropileno y poliestireno originales, los aditivos (figura 27). Los demás componentes de las mezclas se encuentran en el almacén de insumos, aquí se les pigmenta para conseguir los colores neón y el master peletizado para material de color opaco.

Figura 27. Zona de almacenamiento de materia prima.



Fuente: Industrias Plásticas del Pacífico Ltda. Cali, 2006. foto 1.

- ✓ **Zona de extrusión.** En esta zona hay dos máquinas de extrusión, dos perfiladoras y dos molinos que ayudan al reproceso de material, muelen el resultado del refilo de la lámina, algunas defectuosas o tienen algún defecto y el sobrante que queda al troquelar la lámina (figura 28).
- Alistamiento de máquina extrusora y perfiladora. Lo primero que hace el operario al llegar a su puesto de trabajo es programar la temperatura. Para la zona de alimentación, deben encenderse de la 1 a la 4 (resistencias), de igual forma para el cabezal. Todo este alistamiento pone en calentamiento la máquina; se demora aproximadamente 2 horas. Se debe revisar que el amperaje no se pase de 100. Mientras el operario espera a que la máquina obtenga una temperatura ideal (250°C), inspecciona que cada uno de sus mecanismos esté en óptimas condiciones, calibra los rodillos para darle el espesor a la lámina y programa las chucillas para darle el ancho. Cuando el calentamiento llega a su ideal, se dirige a la zona de bombas y acciona las de agua para que se enfríen los rodillos y la lámina no se vaya a adherir a ellos por sobrecalentamiento. El agua no se debe dejar pasar si los rodillos no están en movimiento.

Figura 28. Zona de extrusión.



Fuente: Proceso de laminado [en línea]. Cali: Industrias Plásticas del Pacífico Ltda., 2004. [Consultado en septiembre, 2006]. Disponible en Internet: [www.ippoline.com](http://www.ippoline.com).

- Alistamiento molino. Se observa el filo de las cuchillas, las chumaceras, los tornillos y las guardas de seguridad.
- Descripción del proceso de extrusión. Mientras la máquina está lista, el operario debe alternar las actividades en su área, dirigirse a la zona de almacenamiento de material peletizado y de almacén de insumos si es necesario. Debe tomar el material, inspeccionar la calidad del color, trasladarlo a la zona de extrusión para preparar la mezcla y determinar los demás componentes que se deben utilizar según la referencia del producto. Una vez listas máquina y mezcla, el operario alimenta la extrusora. Cuando el material empieza a salir de la máquina, debe empalmar la manga con una lámina para enhebrarla a los dos primeros rodillos, éstos la halan y, a través de su recorrido, la enfrían. Se verifica que el calibre sea el adecuado; si lo es, se lleva la tira de lámina hasta la zona de corte; sino, se reprocesa este material y se revisan los rodillos y se calibran de nuevo.

Otras funciones de extrusión que el operario debe tener en cuenta son:

- Limpiar los rodillos de enfriamiento con un trapo sumergido en gasolina.
- Cuidar la temperatura de los rodillos (bombas de agua fría) y la de las resistencias de las zonas de la máquina.

- Revisar las cuchillas que eliminan el refilo de la lámina saliente.
- Ajustar la velocidad (rodillos de calibre y de tornillo sinfín).
- Limpiar el material plástico que se reboza en el cabezal de la máquina.
- Limpiar la tinaja donde se preparan las mezclas para cambio de color.
- Cortar la lámina (por contaminación al cambiar de color, partículas, rugosidad, gasolina, etc.).

La máquina extrusora 1 puede fabricar todos los productos porque es la de mayor capacidad, puede cambiar su velocidad y la amplitud de la lámina. La tabla 4 nos muestra los productos por cada una de las máquinas.

Tabla 4. Productos por extrusora

Máquina	Archivos documentos	Presentación de documentos	Transporte de documentos y útiles
<b>Extrusora 1</b>	Fólder plastiguía oficio	Anillado carta / oficio	Carpeta de seguridad impresa
			Carpeta de seguridad sencilla
			Carpeta de seguridad con fuelle
			Maletín tapa completa
			Plastisobre carta / oficio
			Cartuchera hilo
			Pasta argolla cierre
			Portafolio
			Porta planos
<b>Extrusora 2</b>	Fólder colgante	Carpeta convenciones	Maletín ejecutivo
	Separadores 085-095-105		Maletín manos libres
	Separadores 085-095-105	Carpeta bisel carta / oficio	
<b>Extrusora 3</b>	Gancho legajador(pisador)	Anillado carta / oficio	
<b>Extrusora 4</b>			
	Corredera		

Fuente: autores

- Descripción del proceso de perfilado (bisel y corredera). En esta zona hay dos máquinas semiautomáticas. El proceso comienza cuando se toma la materia prima del almacenamiento (poliestireno reciclado) y se selecciona e inspecciona para eliminar capas plásticas de polipropileno. Se le muele para mezclarlo con poliestireno original y aditivos. Cuando la mezcla está lista se



alimenta la tolva. En la máquina de corredera hay que tener cuidado con el molde que da forma al componente. Al salir de extrusión se lleva la tira a otra máquina, ahí se corta a la dimensión determinada y se empaqueta en bolsas de 7000 unidades. En la máquina de bisel se debe tener cuidado con el molde, al final de ella hay una cuchilla programada a una distancia determinada para cortar y dejar listo para empaquetar en bultos.

- ✓ **Zona de corte.** La lámina pasa a 2 cortadoras. Se divide a lo largo con una medida determinada, de acuerdo al producto que se vaya a fabricar. Este proceso es manual y su capacidad se mide por la cantidad que arrojen las extrusoras por turno. Aquí el desperdicio de material es mínimo o casi nulo, todo lo que sale defectuoso se devuelve (Figura 29). En esta zona se pesan las cantidades de producto en proceso para controlar la producción y dejarla disponible para troquelado (troquel de plancha, troquel a presión).

Figura 29. Zona de corte.



Fuente: Industrias Plásticas del Pacífico Ltda. Cali, 2006. foto 1.

- ✓ **Zona de troquelado.** En esta zona hay 2 máquinas; una a presión y la otra de plancha. Ambas máquinas tienen un almacenamiento por separado.
  - Alistamiento Troqueladora 1. El operario revisa y detalla cada uno de los mecanismos para que estén en óptimas condiciones. Debe traer el molde del producto, ubicarlo y ajustarlo en la máquina, considerar cada una de las herramientas que necesita para montar y desmontar. Acomoda las guías de la lámina y de apoyo para que encajen con el molde en la plancha y ajusta la presión (Figura 30). Realiza una prueba troquelando una lámina, de acuerdo cómo salga debe hacer los cambios necesarios de presión y guías. Va a la zona de almacenamiento de producto en proceso, toma una determinada

cantidad de láminas y las lleva a su puesto de trabajo, las ubica en la mesa al lado derecho de la máquina.

Figura 30. Zona de troquelado a presión



Fuente: Industrias Plásticas del Pacífico Ltda. Cali, 2006. foto 1.

- Descripción del proceso Troqueladora 1. El operario acciona el botón de arranque, introduce y retira lámina por lámina, las acomoda en la mesa ubicada al lado izquierdo de la máquina. Cuando tiene cierta cantidad de unidades troqueladas, las lleva a almacenamiento de producto en proceso de la zona de ensamble. (Figura 31).
- Alistamiento Troqueladora 2. El operario revisa y detalla cada uno de los mecanismos para que estén en óptimas condiciones, retira el molde de las estanterías e inspecciona el filo, decide si lo afila o trabaja con él. Ajusta la presión y acondiciona las mesas a ambos lados de la máquina para almacenar las láminas. Realiza una prueba troquelando unas cuantas láminas, según cómo salgan, debe hacer los cambios necesarios de presión y de molde (Figura 32).
- Descripción del proceso. El operario toma la bandeja de aluminio y la acomoda en la zona de operación, toma cerca de 30 láminas, las organiza y acomoda en bandeja, toma el molde y lo ajusta sobre las láminas, toma la bandeja y la introduce en el troquel, presiona el botón para que la plancha baje y troquee. Una vez la plancha troquela, el operario retira la bandeja, toma el molde con las láminas, retira las láminas troqueladas y las lleva a la mesa; toma los sobrantes, los deposita en una caja y ubica el molde a un lado de la máquina.

Cuando tiene cierta cantidad troquelada, las lleva a almacenamiento de producto en proceso de la zona de ensamble.

Figura 31. Almacenamiento de producto en proceso



Fuente: Industrias Plásticas del Pacífico Ltda. Cali, 2006. foto 1.

Figura 32. Zona de troquelado de plancha



Fuente: Industrias Plásticas del Pacífico Ltda. Cali, 2006. foto 1.

- ✓ **Ensamble y empaque.** En esta zona se dispone de seis mesas para diferentes operaciones. Hay dos máquinas selladoras para empaque en bolsas, dos máquinas para remachar, una máquina troqueladora para hacer

agujeros a los separadores, una máquina selladora de fólder colgante y plastisobre, una máquina troqueladora para hacer agujeros a fólder colgante, una zona de almacenamiento de producto en proceso y una zona de producto terminado donde se estiba para la disposición final (Figura 33).

- Alistamiento. La operaria se dirige a zona de almacenamiento de producto en proceso y toma el producto de acuerdo a los requerimientos del cliente; lo lleva a la zona de ensamble y dispone su puesto de trabajo. Ubica las herramientas y demás accesorios que se ensamblan a las carpetas, como son: cordón con espuela, resorte elástico, botones, taches, código de barras, etiquetas, etc.

Figura 33. Zona de ensamble.



Fuente: Industrias Plásticas del Pacífico Ltda. Cali, 2006. foto 1.

- Descripción del proceso. La operaria organiza las láminas en su lugar de operación y, según el producto, realiza actividades simultáneas. Por ejemplo, toma varias láminas y realiza quiebres para que en el proceso de ensamble sea más cómodo armarlas. Cuando tiene el producto ya ensamblado con todas las partes, lo apila y, en ese mismo orden, lo empaca en bolsas; algunos productos se empacan en varias unidades. La operaria los vuelve a apilar, traslada los paquetes a la máquina selladora, toma varios de ellos, los acomoda entre el borde de la mesa y parte de su cuerpo para sostenerlos y hacer más rápida la operación. A medida que sella cada paquete, lo almacena en una caja hasta tener varios (depende de la cantidad requerida), detiene la actividad para cerrar y sellar la caja con cinta y llevarla a estiba. La caja es armada y marcada en el proceso anterior.



Las operarias inspeccionan la calidad del producto; como tienen experiencia, cuando organizan o ensamblan, tienen criterio suficiente para rechazarlo. El producto devuelto se lleva a la zona de extrusión para remolerlo y mezclarlo con otros componentes e ingresarlo de nuevo al proceso.

- ✓ **Zona de costura.** Esta operación mejora la calidad y presentación de los productos. Aquí se dispone de 4 máquinas de coser, 1 quemadora 2 mesas de trabajo y un almacenamiento de partes y productos en proceso (Figura 34).
- **Alistamiento.** La operaria revisa y detalla cada uno de los mecanismos de la máquina de coser para que estén en óptimas condiciones. Verifica sus herramientas, la disponibilidad de la materia prima (láminas, lona, reata, hilo, etc.). Se cosen las piezas que van a hacer parte de la lámina; según el producto que se requiera, se alistan las partes que se le van a unir, como la reata y la lona. Enhebra aguja y carrete en la máquina, encaja la reata a través de las guías. Esto le permite más agilidad y menos tiempo al momento de coser, tiene al alcance todas las partes unidas para hacer el ensamble final con la lámina.

Figura 34. Zona de costura.



Fuente: Industrias Plásticas del Pacífico Ltda. Cali, 2006. foto 1.

- **Descripción del proceso.** La operaria va a la zona de almacenamiento de producto en proceso de ensamble, toma determinada cantidad de láminas y retira los sobrantes que quedan del troquelado. Lleva las láminas y las organiza en la mesa multiusos, de ahí toma cierta cantidad y las ubica en su

puesto de trabajo. En una mesa al lado de la máquina, toma una lámina y la cose por los lados uniéndola con la reata y la lona (de acuerdo al producto que se fabrica, se le unen más o menos partes).

El proceso de costura consiste en unirle más piezas a la lámina, reforzar las uniones y darle una mejor presentación al producto para garantizar su durabilidad. Se traslada el producto a la zona de ensamble para adherirle otros componentes, completar el proceso y llevarlo al almacén de producto terminado (Figura 35).

Figura 35. Zona de almacenamiento de producto terminado.



Fuente: Industrias Plásticas del Pacífico Ltda. Cali, 2006. foto 1.

## 6. NORMALIZACION Y ESTANDARIZACION

La normalización o establecimiento de normas es la técnica que dispone el orden en las industrias y representa importantes ahorros. Al emplear métodos de trabajo más racionales, el costo de producción disminuye sensiblemente. En la normalización se deben diligenciar algunos formatos que facilitan la tarea de recolectar datos.

Los estándares son el resultado final del estudio de tiempos y la medición del trabajo. Esta técnica establece un estándar para realizar una tarea al medir el contenido del trabajo y el método prescrito, también se consideran los suplementos. Cuando las actividades a realizar tienen cierta cantidad de pasos, es mejor dividirlos para obtener un resultado más preciso. A este procedimiento se le conoce como dividir la tarea en elementos. Los elementos son pasos que delimitan la labor seleccionada y definida para facilitar la observación, el análisis y la medición. Estandarización. Mediante la observación y el cronometraje, se registra el tiempo de cada actividad dividida en elementos para facilitar la medición, análisis y observación. Como se describió en la normalización, la empresa se divide por zonas de trabajo, se considera la misma secuencia, para el registro de la información.

Para facilitar el trabajo sólo se seleccionaron algunos productos de la empresa, los que tienen demanda constante y abarcan todos los procesos que implica sacar un producto a la venta. La tabla 5 indica los productos seleccionados.

Tabla 5. Productos analizados.

Fólder plastiguía
Separadores 105-095-085
Fólder colgante
Carpeta expandible
Anillado oficio - carta
Carpeta bisel oficio - carta
Carpeta de seguridad sencilla
Carpeta de seguridad con fuelle
Plastisobre carta
Maletín tapa completa
Maletín ejecutivo
Gancho Legajador

Fuente: autores


A continuación se explican la normalización y la estandarización de un solo producto que pasa por la mayoría de los procesos productivos de la empresa. Los demás productos analizados van como anexos al trabajo para facilitar su entendimiento.

## 6.1. FORMATOS<sup>17</sup>

Cada uno de los formatos indica los detalles del proceso pero de manera distinta, muestra secuencias, actividades y procedimientos para la elaboración de los productos.

## 6.2. ESPECIFICACIONES

Tabla 6. Descripción de producto carpeta fuelle.

<b>Carpeta de Seguridad con fuelle</b>		
	Diseñada para portar documentos. También sirve para proteger y conservar trabajos e informes sin necesidad de perforar sus páginas. El fuelle de esta carpeta le brinda mayor espacio interior y resistencia. Protege los documentos de factores externos como el agua y el polvo. Sistema de cierres con resortes.	
	<b>Material</b>	<b>Colores</b>
polipropileno	Azul, gris, negro, lila neón y rosado neón.	<b>Capacidad</b>
		400 hojas bond 60 gr.

Fuente: IPP. Catalogo de productos [en línea]. Cali: Industrias Plásticas del Pacífico Ltda., 2004. [Consultado en septiembre, 2006]. Disponible en Internet: [www.ippoline.com](http://www.ippoline.com).

## 6.3. CARTA DE PROCESO

El proceso de fabricación comienza en el almacenamiento de material (MP peletizado), el operario realiza una inspección para estar seguro de que es del color deseado. Lo lleva a la zona de extrusión donde se analiza la calidad del peletizado recuperado; si es óptima, se prepara la mezcla (los demás componentes) en una tina de acuerdo al color y se alimenta la extrusora mediante un balde. La extrusora ya debe estar lista con las velocidades y temperaturas correctas\*. Del proceso de extrusión sale una tira espesa y caliente (manga), ésta

<sup>17</sup> ARIAS CASTRO, Giovanni. *Guía de laboratorios de métodos y tiempos*. Cali: Universidad Autónoma de Occidente, 2006. p. 20

\* Ver 5.2.2. Alistamiento de las máquinas extrusoras.



pasa por cinco rodillos, dos de enfriamiento y tres que ayudan a dar el calibre deseado. El operario acomoda las cuchillas con el ancho del producto para eliminar el refilo y dejarlo listo para troquelado. Se lleva a la zona de corte, y, de acuerdo a la referencia, se corta a lo largo.

Después del proceso anterior, se apila en una báscula y se pesa para trasladarse a la zona de troquelado, ahí se almacena temporalmente mientras continua el proceso. El operario coloca las láminas en una mesa a la derecha, toma una por una para ubicarlas en las guías de la máquina, y ahí le da la forma de acuerdo al modelo de troquel\*. La retira y la coloca en otra mesa a la izquierda, la traslada al almacenamiento de producto en proceso de la zona de ensamble.

Este producto, antes de llevarse a la zona de costura, se le retira los sobrantes en la zona de almacenamiento. Se le traslada al segundo piso donde se une el cuerpo y el bolsillo a través la máquina de coser; se le adhieren la lona, la marquilla y la reata. A continuación se describe el proceso de costura:

- Corte de lona: la operaria se dirige a la estantería toma un rollo, se dirige a mesa y lo desenrolla. Toma el inicio de la tira y la extiende a lo largo de la mesa, toma molde para medir y señalizar con una marca el corte, corre la tira hacia a la izquierda mientras sostiene el molde hasta terminar de marcarla. Luego toma tijeras y empieza a cortar por la marca que hizo anteriormente, apila las tiras. Toma las tiras cortadas y las traslada a la máquina cosedora. Toma cada tira y cose cada uno de sus extremos, cuando termina esta actividad las traslada a la siguiente máquina (disponibles para ensamblar el bolsillo).
- Corte de reata: la operaria va estantería tomo rollo, se dirige a mesa y lo desenrolla, toma el extremo de la reata, mide cada segmento y lo corta. Lo deposita en caja.
- ✓ **Bolsillo.** Toma la reata y la enhebra en el ribete, mientras pisa el pedal 2. Toma la lámina y le ubica la lona en los bordes extremos. Mientras las sostiene con ambas manos, las lleva a la zapatera de la máquina, mueve el volante para subir aguja y las introduce en la zapatera (acciona el pedal 2 para bajar la zapatera). Acciona el pedal 1 y, a medida que la máquina empieza a coser, desliza lámina y lona a través de ella. Cuando finaliza el primer borde, detiene la máquina, sostiene lámina y lona, dobla la lona, sigue sosteniendo y gira la lámina a la vez que acciona el pedal 1 y cose, desliza nuevamente lámina y lona. Cuando finaliza el segundo extremo, para la máquina, sostiene, dobla la lona, sigue sosteniendo y gira la lámina a la vez que acciona el pedal 1 y cose. Vuelve a deslizar lámina y lona. Una vez termina de coser toda la lámina, acciona el pedal 2 para subir la zapatera, mueve el volante para subir la aguja,

---

\* Ver 6.4.7 Diagrama bimanual.

retira la lámina cosida de la zapatera, va por las tijeras y corta las hebras de hilo que sobran. Lleva el bolsillo a apilamiento y lo almacena en caja. Lo que se ha hecho es darle forma al bolsillo que va adherido al cuerpo de la carpeta. A continuación se describe la unión del bolsillo al cuerpo.

- Corte de reata excedente: la operaria lleva la caja a máquina quemadora, toma excedente de reata del bolsillo y lo corta con la quemadora por ambos extremos. Para evitar el deshilachado de la misma.
- ✓ **Carpeta.** Toma cuerpo y bolsillo, ubica la lona del bolsillo y la alinea a uno de los bordes del cuerpo, sostiene e introduce en la zapatera, acciona el pedal 1 para empezar a coser. Desliza cuerpo y bolsillo a través de la máquina, cuando va a finalizar el primer borde, para la máquina, sostiene, dobla la lona, sigue sosteniendo y gira la lámina a la vez que acciona el pedal 1. Sigue cosiendo por el siguiente borde (lateral) hasta un cuarto de éste, para de coser y adiciona la reata al cuerpo. Desliza todo, sostiene, dobla la lona, sigue sosteniendo y gira la lámina a la vez que acciona el pedal 1. Sigue cosiendo por el siguiente borde hasta tres cuartos de éste, para la máquina y toma la marquilla, la dobla y la introduce entre la lona y el cuerpo. Continúa cosiendo por todo el resto del cuerpo, pasa de nuevo por uno de los bordes ya cosidos, refuerza las costuras y termina de coser por el borde inferior de la carpeta. Después de todo este proceso, la operaria para la máquina, acciona el pedal 2 y mueve el volante para retirar la carpeta. Hala, toma las tijeras, corta el hilo, inspecciona el producto y lo apila en caja. De ahí se lleva de nuevo a ensamble.

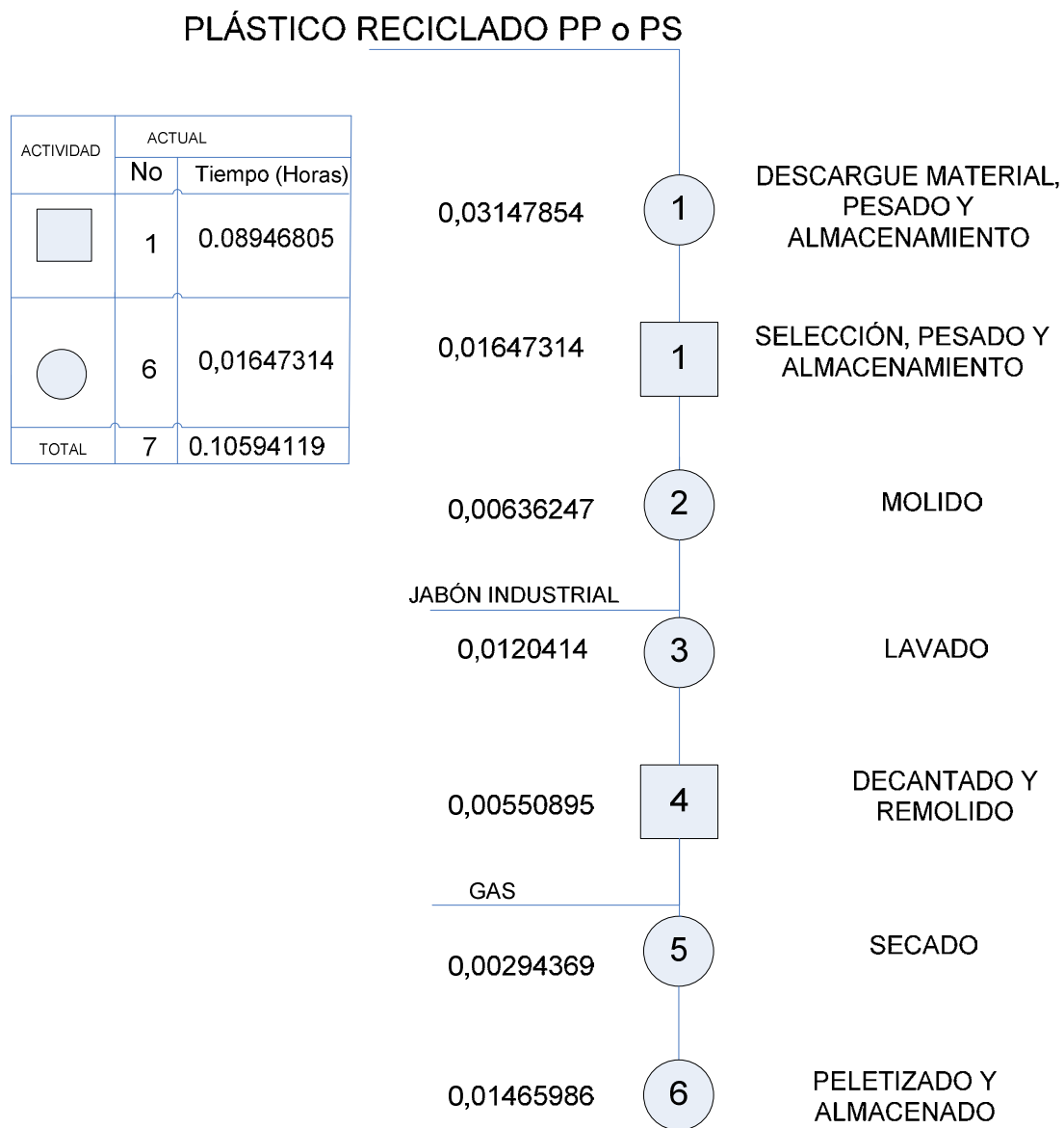
La operaria de ensamble toma cierta cantidad de carpetas y las ubica en su zona de operación; toma el cordón y la tapa superior de la carpeta, y le introduce el primero por cada uno de los cuatro orificios. El cordón de este producto trae espuela en los extremos, esto permite que se deslice con mayor facilidad a través del agujero.

#### **6.4. DIAGRAMA SINÓPTICO DE LA PLANTA DE RECICLAJE**

Muestra la secuencia cronológica de toda operación, inspección, holgura y material utilizado en empresas de manufactura o de servicios, desde la llegada de la materia prima hasta el empaque del producto terminado.

Figura 36. Diagrama sinóptico planta de recuperado

## PROCESO DE RECUPERACIÓN DEL PLÁSTICO

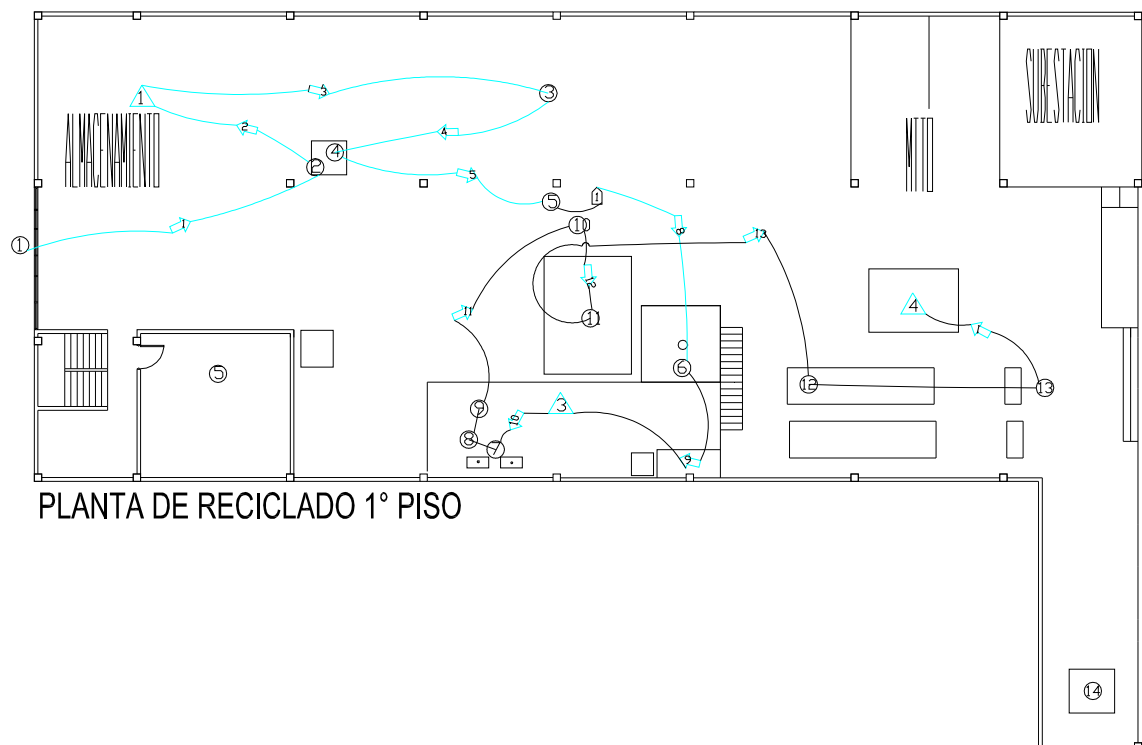


Fuente: Autores

## 6.5. DIAGRAMA DE RECORRIDO DE LA PLANTA DE RECICLAJE

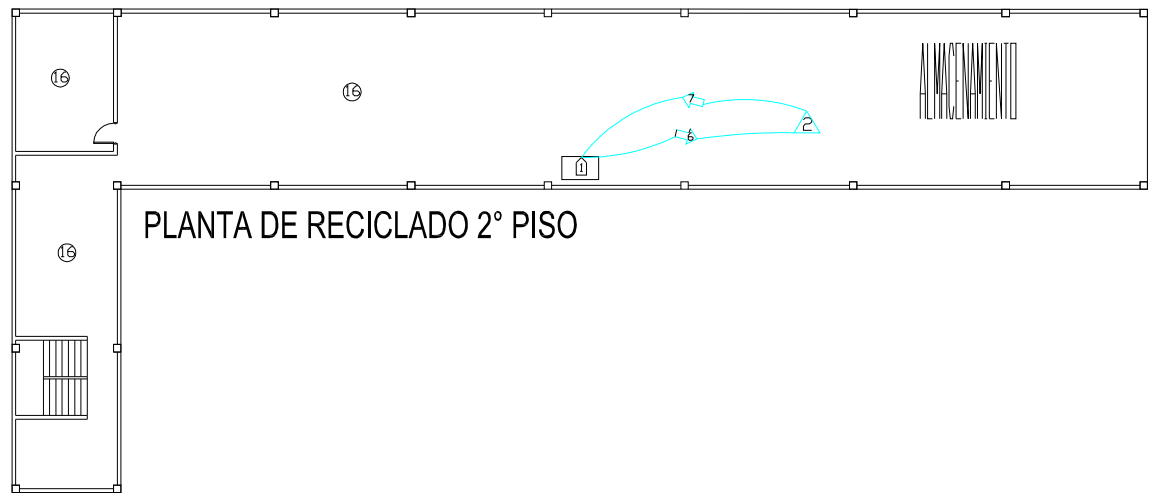
Es la representación explícita de las actividades que suceden sobre un plano de la planta, se utiliza para determinar su disposición, instalar las máquinas y los equipos. Se hace de manera que permita a los materiales avanzar con mayor facilidad, al costo más bajo y al mínimo de manipulación, desde que se reciben los materiales (materia prima), hasta que se despache el producto terminado.

Figura 37. Diagrama de recorrido para la elaboración de material peletizado-1.



Fuente: Autores

Figura 38. Diagrama de recorrido para la elaboración de material peletizado-2.



Fuente: Autores

## 6.6. DIAGRAMA ANALÍTICO

El cursograma analítico o diagrama de flujo de proceso es la representación gráfica de todas las operaciones, las esperas y los almacenamientos que ocurren durante el proceso. Incluye la información que se considera deseable para el análisis. En este tipo de diagrama se integran actividades como: demora, almacenamiento, transporte, operaciones e inspecciones. Existen tres tipos de diagramas:

- ✓ Cursograma analítico del material.
- ✓ Cursograma analítico del operario.

## Cursograma Analítico Planta de Reciclaje

Tipo: Operario ☐ Material ☒ Equipo ☐

Operación: Recuperación de material plástico

Página 1 de 2

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	No	TIEMPO	No	TIEMPO	No	TIEMPO
	26					
	0					
	15					
	0					
	3					
Distancia Recorrida	Metros		Metros		Metros	

METODO:	ACTUAL	x	MEJORADO	
EMPIEZA :	TRANSPORTE			
TERMINA:	ALMACENAMIENTO			
ELABORÓ:	ANA S. CRUZ, OSCAR CASTRO			
FECHA:	Agosto 17 de 2006			

DESCRIPCION	OPERACION	TRANSPORTE	INSPECCION	DEMORA	ALMACENA	CANTIDAD	DISTANCIA EN METROS	TIEMPO	COMBINAR	ELIMINAR	MEJORAR	SECUENCIA	PERSONAL	LUGAR	OBSERVACIONES
A báscula															Plástico recuperad
Es pesado															Plástico recuperad
A almacenamiento															Plástico recuperad
Es descargado															Plástico recuperad
A selección															Plástico recuperad
Es seleccionado															Plástico recuperad
A báscula															Plástico recuperad
Es pesado															Plástico recuperad
A puente grúa															Plástico recuperad
Es Amarrado a gancho															
A almacenamiento															Puente grúa
Es descargado															
Es Almacenado															Plástico recuperad
A puente grúa															Plástico recuperad
Es Amarrado a gancho															
A molino															Puente grúa
Es recibido															Plástico recuperado
Es descargado															
Es vaciado a molino															Plástico reciclado
Es molido															Plástico recuperado
Es empacado en Tulas															Balde
Es almacenado															Plástico recuperado
A lavado															Plástico recuperado
Es vaciado en lavadora															Plástico recuperado
Es enjuagado															Agua limpia
Es enjuagado															adiciona jabón
Es enjuagado															Agua limpia
Es vaciado en bolsa															Material lavado

## Cursograma Analítico Planta de Reciclaje

Tipo: Operario ☐ Material ☒ Equipo ☐

Operación: Recuperación de material plástico

Página 2 de 2

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	No	TIEMPO	No	TIEMPO	No	TIEMPO
○	26					
□	0					
→	15					
U	0					
▽	3					
<b>Distancia Recorrida</b>	<b>Metros</b>		<b>Metros</b>		<b>Metros</b>	

METODO:	ACTUAL	x	MEJORADO	
EMPIEZA :	TRANSPORTE			
TERMINA:	ALMACENAMIENTO			
ELABORÓ:	ANA S. CRUZ, OSCAR CASTRO			
FECHA:	Agosto 17 de 2006			

DESCRIPCION	OPERACION	TRANSPORTE	INSPECCION	DEMORA	ALMACENA	CANTIDAD	DISTANCIA EN METROS	TIEMPO	COMBINAR	ELIMINAR	MEJORAR	SECUENCIA	PERSONAL	LUGAR	OBSERVACIONES
Es vaciado en tinaja con agua	●	→	□	U	▽										Canasta
Es retirado	●	→	□	U	▽										Canasta
Es vaciado a molino	●	→	□	U	▽										Canasta
Es empacado	●	→	□	U	▽										Tula
A puente grúa	○	→	□	U	▽										Estibador manual
Es enganchado	●	→	□	U	▽										Bolsa de material
A secadora	○	→	□	U	▽										P. grúa
Es vaciado a máquina	●	→	□	U	▽										Secadora
Es secado en máquina	●	→	□	U	▽										Secadora
Es vaciado	●	→	□	U	▽										Bolsa
A peletizaje	○	→	□	U	▽										Estibador manual
Es descargado	●	→	□	U	▽										Tulas
A tolva	○	→	□	U	▽										Máquina
Es vaciado a máquina	●	→	□	U	▽										Peletizadora
Es peletizado	○	→	□	U	▽										Peletizadora
A molino	○	→	□	U	▽										Tiras plásticas
Es empacado	●	→	□	U	▽										Con balde
Es pesado	●	→	□	U	▽										Bultos de 40 Kg.
A almacenamiento	○	→	□	U	▽										
Es almacenado	○	→	□	U	▽										
	○	→	□	U	▽										
	○	→	□	U	▽										
	○	→	□	U	▽										
	○	→	□	U	▽										
	○	→	□	U	▽										

## Cursograma Analítico Planta de Reciclaje

Tipo: **Operario** ☒ **Material** ☐ **Equipo** ☐

Operación: Recuperación de material plástico

Página 1 de 3

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	No	TIEMPO	No	TIEMPO	No	TIEMPO
	37					
	2					
	15					
	0					
	3					
<b>Distancia Recorrida</b>	<b>Metros</b>		<b>Metros</b>		<b>Metros</b>	

METODO:	ACTUAL	x	MEJORADO	
EMPIEZA :	Transporte			
TERMINA:	Almacenamiento			
ELABORÓ:	ANA S. CRUZ, OSCAR CASTRO			
FECHA:	Agosto 17 de 2006			

DESCRIPCION	OPERACION	TRANSPORTE	INSPECCION	DEMORA	ALMACENA	CANTIDAD	DISTANCIA EN METROS	TIEMPO	COMBINAR	ELIMINAR	MEJORAR	SECUENCIA	PERSONAL	LUGAR	OBSERVACIONES
Lleva a báscula															Tulas material
Pesa															Tulas material
Lleva a almacenamiento															Tulas material
Descarga material															Tulas
Va hasta almacenamiento															No seleccionado
Toma material															Tulas material
Lleva a selección															Tulas material
Selecciona															Tulas material
Lleva a báscula															Tulas material
Pesa															Tulas material
Lleva a grúa															
Amarra a gancho															Tulas material
Acciona P. grúa															Control
Descarga material															Tulas material
Lleva a almacenamiento															Tulas material
Almacena															Tulas material
Lleva P. grúa															Tulas material
Amarra a gancho															Acciona P. grúa
Acciona P. grúa															Control
Recibe material															Plástico reciclado
Descarga material															
Alimenta molino															
Muele															Acciona molino
Llena Tulas															Balde
Almacena															Tulas material
Lleva a lavado															Tulas material



## Cursograma Analítico Planta de Reciclaje

Tipo: **Operario** ☒ **Material** ☐ **Equipo** ☐

Operación: Recuperación de material plástico

Página 2 de 3

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	No	TIEMPO	No	TIEMPO	No	TIEMPO
○	37					
□	2					
→	15					
▽	0					
▽	3					
<b>Distancia Recorrida</b>	<b>Metros</b>		<b>Metros</b>		<b>Metros</b>	

METODO:	ACTUAL	x	MEJORADO	
EMPIEZA :	TRANSPORTE			
TERMINA:	ALMACENAMIENTO			
ELABORÓ:	ANA S. CRUZ, OSCAR CASTRO			
FECHA:	Agosto 17 de 2006			

DESCRIPCION	OPERACION	TRANSPORTE	INSPECCION	DEMORA	ALMACENA	CANTIDAD	DISTANCIA EN METROS	TIEMPO	COMBINAR	ELIMINAR	MEJORAR	SECUENCIA	PERSONAL	LUGAR	OBSERVACIONES
Alimenta lavadora	●	→	□	D	✓										Tulas material
Supervisa proceso	○	→	■	D	✓										Lavado
Abre válvulas de agua	●	→	□	D	✓										Entrada y salida
Cierra válvulas de agua	●	→	□	D	✓										Salida
Adiciona jabón industrial	●	→	□	D	✓										
Abre válvulas de agua	●	→	□	D	✓										Entrada y salida
Abre compuerta de lavadora	●	→	□	D	✓										
Vacía en bolsa	●	→	□	D	✓										Las aspas lo hace
Arroja en tinaja con agua	●	→	□	D	✓										Canasta
Saca material	●	→	□	D	✓										Canasta
Arroja a molino	●	→	□	D	✓										Canasta
Empaca material	●	→	□	D	✓										Tula
Lleva a P. grúa	○	→	□	D	✓										Estibador manual
Amarra gancho	●	→	□	D	✓										Bolsa de material
Lleva a secadora	○	→	□	D	✓										Acciona P. grúa
Abre compuerta de máquina	●	→	□	D	✓										Secadora
Abre bolsa material	●	→	□	D	✓										Parte inferior
Cierra compuerta de máquina	●	→	□	D	✓										Secadora
Acciona máquina	●	→	□	D	✓										Secadora
Abre compuerta máquina	●	→	□	D	✓										Secadora
Vacía material seco	●	→	□	D	✓										Tula
Lleva a peletizaje	○	→	□	D	✓										Estibador manual
Descarga material	●	→	□	D	✓										Tulas
Alimenta máquina	●	→	□	D	✓										peletizadora
Supervisa proceso	○	→	■	D	✓										peletizadora

Nota: La lavadora como la peletizadora sólo se prenden al inicio del proceso, luego el proceso es continuo, debido a esto no se indica el encendido de estas.

Tipo: **Operario** ☒ **Material** ☐ **Equipo** ☐

Equipo ☐

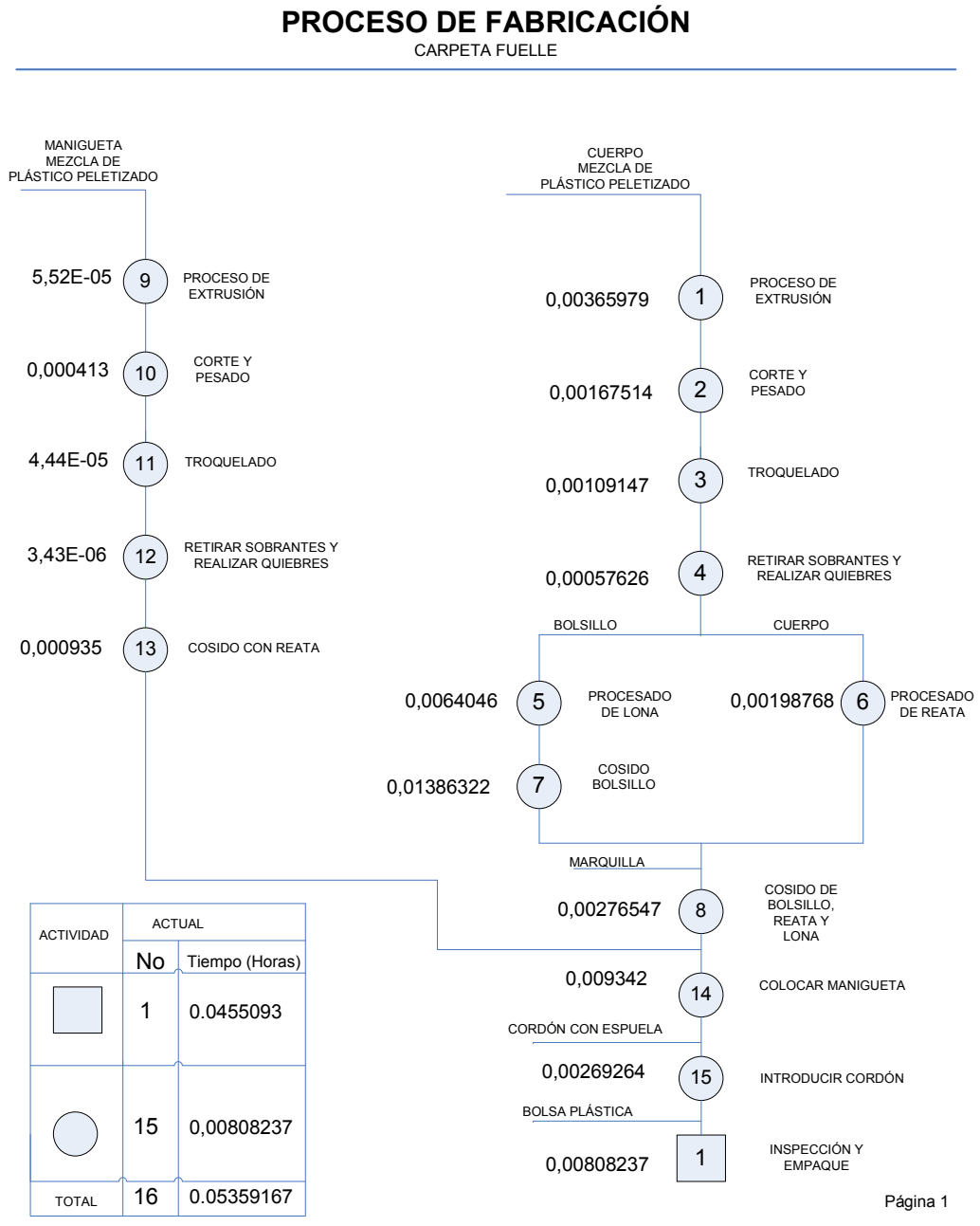
Página 3 de 3

METODO:	ACTUAL	x	MEJORADO	
EMPIEZA :	TRANSPORTE			
TERMINA:	ALMACENAMIENTO			
ELABORÓ:	ANA S. CRUZ, OSCAR CASTRO			
FECHA:	Agosto 17 de 2006			

82

6.7. DIAGRAMA SINÓPTICO DE LA PLANTA DE MANUFACTURA

Figura 39. Diagrama sinóptico planta de manufactura, carpeta fuelle

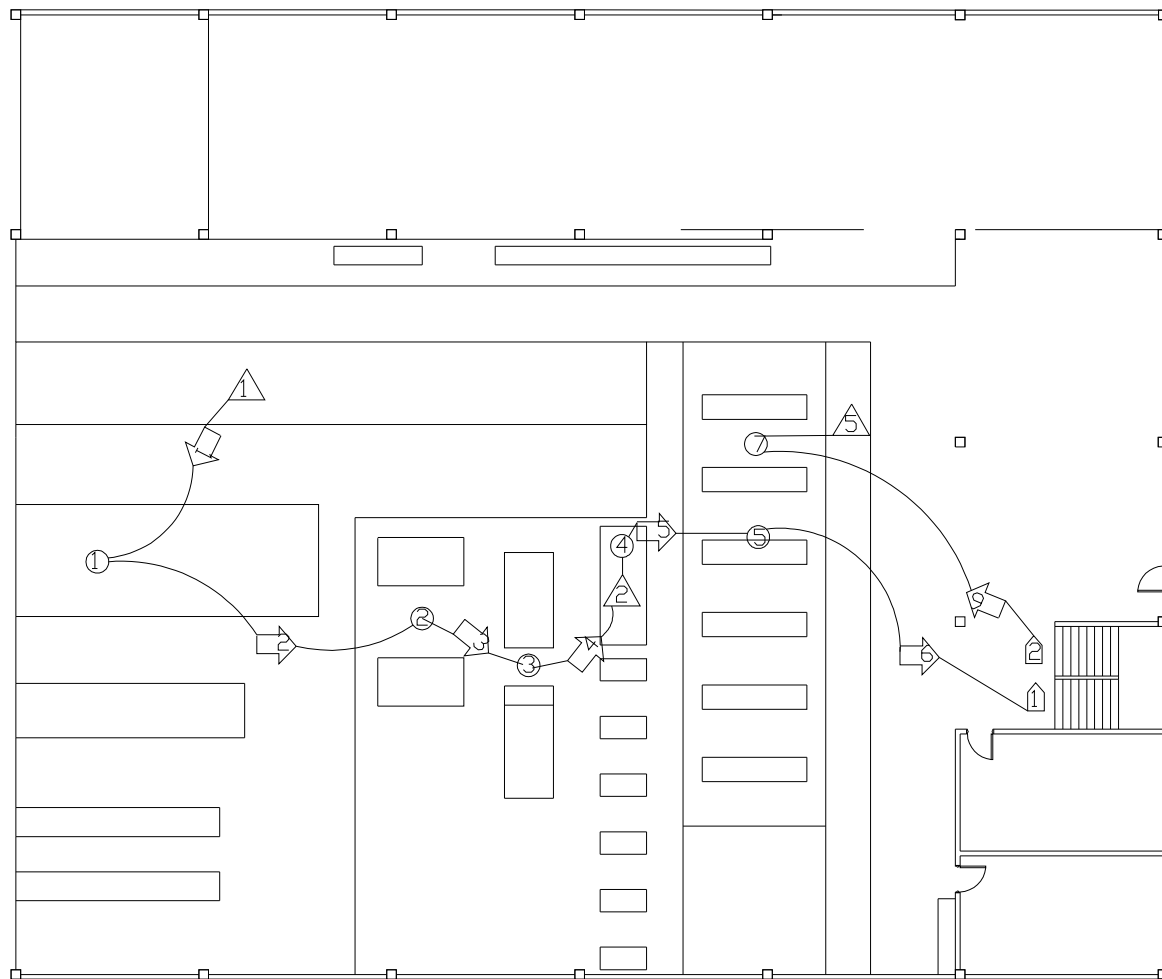


Fuente: Autores

## 6.8. DIAGRAMA DE RECORRIDO DE LA PLANTA DE MANUFACTURA

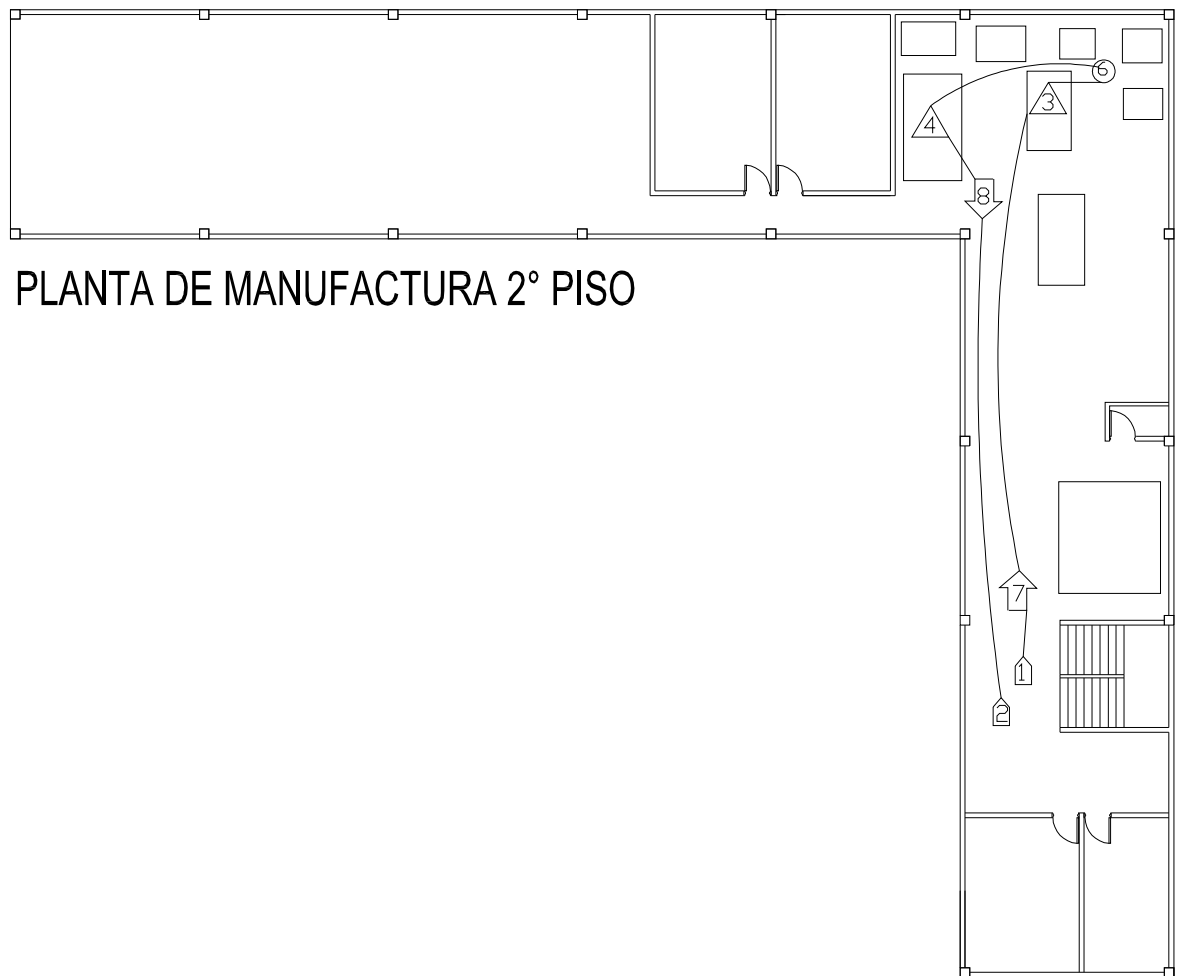
Figura 40. Diagrama de recorrido para la elaboración de carpeta con fuelle-1.

### PLANTA DE MANUFACTURA 1° PISO



Fuente: Autores

Figura 41. Diagrama de recorrido para la elaboración de carpeta con fuelle-2.



Fuente: Autores

## 6.9. CURSOGRAMA ANALÍTICO PLANTA DE MANUFACTURA

Tipo: Operario ☐ Material ☒ Equipo ☐

Operación: proceso de fabricación carpeta fuelle

Página 1 de 2

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	No	TIEMPO	No	TIEMPO	No	TIEMPO
○	25					
□	3					
→	13					
D	0					
▽	9					
Distancia Recorrida	Metros		Metros		Metros	

METODO:	ACTUAL	x	MEJORADO	
EMPIEZA :	TRANSPORTE			
TERMINA:	ALMACENAMIENTO			
ELABORÓ:	ANA S. CRUZ, OSCAR CASTRO			
FECHA:	Agosto 17 de 2006			

DESCRIPCION	OPERACION	TRANSPORTE	INSPECCION	DEMORA	ALMACENA	CANTIDAD	DISTANCIA EN METROS	TIEMPO	COMBINAR	ELIMINAR	MEJORAR	SECUENCIA	PERSONAL	LUGAR	OBSERVACIONES
Es retirado del almacén	●	→	□	D	▽										peletizado
Es verificado	○	→	■	D	▽										Por color
A extrusión	○	→	□	D	▽										bulto
Es vaciado en tina	●	→	□	D	▽										
Es mezclado	●	→	□	D	▽										Otros compuestos
A tolva	○	→	□	D	▽										Máquina extrusora
Es vaciado	●	→	□	D	▽										En tolva
Es procesado	●	→	□	D	▽										Máquina
Es tomado	●	→	□	D	▽										
A zona corte	○	→	□	D	▽										
Es cortado	●	→	□	D	▽										Láminas
A báscula	○	→	□	D	▽										
Es descargado en báscula	●	→	□	D	▽										
Es verificado	○	→	■	D	▽										peso
A zona almacenamiento	○	→	□	D	▽										temporal
Es almacenado	○	→	□	D	▽										
Es tomado	●	→	□	D	▽										láminas
A zona troquelado	○	→	□	D	▽										temporal
Es descargado	●	→	□	D	▽										
Es troquelado	●	→	□	D	▽										láminas
Es apilado	○	→	□	D	▽										
A zona almacenamiento	○	→	□	D	▽										peletizado
Es almacenado	○	→	□	D	▽										
	○	→	□	D	▽										
	○	→	□	D	▽										
	○	→	□	D	▽										

# Cursograma Analítico Planta de Manufactura

Tipo: Operario ☐ Material ☒ Equipo ☐

Operación: proceso de fabricación carpeta fuelle

Página 2 de 2

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	No	TIEMPO	No	TIEMPO	No	TIEMPO
○	25					
□	3					
→	13					
D	0					
▽	9					
Distancia Recorrida	Metros		Metros		Metros	

METODO:	ACTUAL	x	MEJORADO	
EMPIEZA :	TRANSPORTE			
TERMINA:	ALMACENAMIENTO			
ELABORÓ:	ANA S. CRUZ, OSCAR CASTRO			
FECHA:	Agosto 17 de 2006			

DESCRIPCION	OPERACION	TRANSPORTE	INSPECCION	DEMORA	ALMACENA	CANTIDAD	DISTANCIA EN METROS	TIEMPO	COMBINAR	ELIMINAR	MEJORAR	SECUENCIA	PERSONAL	LUGAR	OBSERVACIONES
Es almacenado	○	→	□	D	▽										
Es retirado sobrantes	●	→	□	D	▽										
Es tomado	●	→	□	D	▽										láminas
A zona de costura	○	→	□	D	▽										
Es almacenado	○	→	□	D	▽										
Es tomado	●	→	□	D	▽										láminas
Es cosido (láminas)	●	→	□	D	▽										Reata y lona
A almacenamiento	○	→	□	D	▽										
Es almacenado	○	→	□	D	▽										
Es tomado	●	→	□	D	▽										Láminas Cocidas
A zona de ensamble	○	→	□	D	▽										
Es descargado láminas	●	→	□	D	▽										Mesa ensamble
Es ensamblado	●	→	□	D	▽										Cordón - espuela
Es verificado	○	→	■	D	▽										calidad
Es apilado	○	→	□	D	▽										
Es tomado carpeta	●	→	□	D	▽										
Es armado	●	→	□	D	▽										
Es apilado	○	→	□	D	▽										
Es tomado carpeta	●	→	□	D	▽										
Es empacado	●	→	□	D	▽										bolsa
Es sellado	●	→	□	D	▽										Máquina selladora
Es empacado	●	→	□	D	▽										En caja
Es sellado	●	→	□	D	▽										Cinta
A estiba	○	→	□	D	▽										
Es estibado	○	→	□	D	▽										
A zona de pdto terminado	○	→	□	D	▽										
Es almacenado	○	→	□	D	▽										

## Cursograma Analítico Planta de Manufactura

Tipo: **Operario** ☒ **Material** ☐ **Equipo** ☐

Operación: proceso de fabricación carpeta fuelle

Página 1 de 2

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	No	TIEMPO	No	TIEMPO	No	TIEMPO
	27					
	3					
	13					
	0					
	7					
Distancia Recorrida	Metros		Metros		Metros	

METODO:	ACTUAL	<input checked="" type="checkbox"/>	MEJORADO	<input type="checkbox"/>
EMPIEZA :	TRANSPORTE			
TERMINA:	OPERACIÓN			
ELABORÓ:	OSCAR CASTRO, SOFÍA CRUZ			
FECHA:	Agosto 17 de 2006			

DESCRIPCION	OPERACION	TRANSPORTE	INSPECCION	DEMORA	ALMACENA	CANTIDAD	DISTANCIA EN METROS	TIEMPO	COMBINAR	ELIMINAR	MEJORAR	SECUENCIA	PERSONAL	LUGAR	OBSERVACIONES
A almacenamiento															Peletizado
Verifica producto															Por color
Toma producto															Bulto
A zona de extrusión															
Vierte en tina															
Mezcla															Otros compuestos
A tolva															Máquina extrusora
Vierte material															En tolva
Opera máquina															Máquina
Toma lámina															
A zona corte															
Corta															Láminas
A báscula															
Descarga en báscula															
Verifica peso															
A zona almacenamiento															De troquelado
Almacena															
Toma producto															Láminas
A zona troquelado															Alistamiento
Descarga															Mesa
Toma lámina															
Troquela															Láminas
Apila															



# Cursograma Analítico Planta de Manufactura

Tipo: Operario ☒ Material ☐ Equipo ☐

Operación: proceso de fabricación carpeta fuelle

Página 2 de 2

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	No	TIEMPO	No	TIEMPO	No	TIEMPO
○	27					
□	3					
→	13					
⌒	0					
▽	7					
Distancia Recorrida	Metros		Metros		Metros	

METODO:	ACTUAL	X	MEJORADO	
EMPIEZA :	TRANSPORTE			
TERMINA:	OPERACIÓN			
ELABORÓ:	Oscar Castro, Sofía Cruz			
FECHA:	Agosto 17 de 2006			

DESCRIPCION	OPERACION	TRANSPORTE	INSPECCION	DEMORA	ALMACENA	CANTIDAD	DISTANCIA EN METROS	TIEMPO	COMBINAR	ELIMINAR	MEJORAR	SECUENCIA	PERSONAL	LUGAR	OBSERVACIONES
A zona almacenamiento	○	→	□	⌒	▽										Temporal
Almacena	○	→	□	⌒	▽										
Retira sobrantes	●	→	□	⌒	▽										
Realiza quiebre	●	→	□	⌒	▽										Lámina de cuerpo
Toma láminas	●	→	□	⌒	▽										
A zona de costura	○	→	□	⌒	▽										
Almacena	○	→	□	⌒	▽										
Toma láminas	●	→	□	⌒	▽										
Cose bolsillo	●	→	□	⌒	▽										Reata y lona
Cose bolsillo y cuerpo	●	→	□	⌒	▽										Reata
A almacenamiento	○	→	□	⌒	▽										
Almacena	○	→	□	⌒	▽										
Toma carpeta	●	→	□	⌒	▽										Cosidas
A zona de ensamble	○	→	□	⌒	▽										
Descarga carpetas	●	→	□	⌒	▽										Mesa ensamble
Coloca manigueta	●	→	□	⌒	▽										Cordón - espuela
Ensambla	●	→	□	⌒	▽										
Verifica calidad	○	→	□	⌒	▽										
Arma	●	→	□	⌒	▽										
Apila	○	→	□	⌒	▽										
Empaca	●	→	□	⌒	▽										Bolsa
A selladora	○	→	□	⌒	▽										
Sella	●	→	□	⌒	▽										
Empaca	●	→	□	⌒	▽										
Sella	●	→	□	⌒	▽										Cinta
A estiba	○	→	□	⌒	▽										
Estiba	○	→	□	⌒	▽										

## 6.10. DIAGRAMA BIMANUAL

Operación: Zona de corte (lámina)

Página 1 de 1

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	I	D	I	D	I	D
○	1	6				
⇒	1	0				
D	4	0				
▽	0	0				
<b>TOTAL</b>	6	6				
<b>Distancia</b>	<b>Metros</b>		<b>Metros</b>		<b>Metros</b>	

METODO:	ACTUAL	<input checked="" type="checkbox"/>	MEJORADO	<input type="checkbox"/>
EMPIEZA :	Operación			
TERMINA:	Demora			
ELABORÓ:	Oscar I. Castro, Ana Sofía C.			
FECHA:	Agosto 22 de 2006			


MANO IZQUIERDA					MANO DERECHA				
Toma lámina	●	⇒	D	▽	1	●	⇒	D	▽
Lleva lámina a MD.	○	⇒	D	▽	2	●	⇒	D	▽
Sostiene lámina	○	⇒	●	▽	3	●	⇒	D	▽
Sostiene	○	⇒	●	▽	4	●	⇒	D	▽
Sostiene	○	⇒	●	▽	5	●	⇒	D	▽
Sostiene	○	⇒	●	▽	6	●	⇒	D	▽
	○	⇒	D	▽	7	○	⇒	D	▽
	○	⇒	D	▽	8	○	⇒	D	▽
	○	⇒	D	▽	9	○	⇒	D	▽
	○	⇒	D	▽	10	○	⇒	D	▽
	○	⇒	D	▽	11	○	⇒	D	▽
	○	⇒	D	▽	12	○	⇒	D	▽
	○	⇒	D	▽	13	○	⇒	D	▽
	○	⇒	D	▽	14	○	⇒	D	▽
	○	⇒	D	▽	15	○	⇒	D	▽
	○	⇒	D	▽	16	○	⇒	D	▽
	○	⇒	D	▽	17	○	⇒	D	▽
	○	⇒	D	▽	18	○	⇒	D	▽
	○	⇒	D	▽	19	○	⇒	D	▽
	○	⇒	D	▽	20	○	⇒	D	▽
	○	⇒	D	▽	21	○	⇒	D	▽
	○	⇒	D	▽	22	○	⇒	D	▽
	○	⇒	D	▽	23	○	⇒	D	▽
	○	⇒	D	▽	24	○	⇒	D	▽
	○	⇒	D	▽	25	○	⇒	D	▽
	○	⇒	D	▽	26	○	⇒	D	▽
	○	⇒	D	▽	27	○	⇒	D	▽
	○	⇒	D	▽	28	○	⇒	D	▽

Nota: todas las láminas plásticas que salgan del proceso de extrusión, sea de la 1 o de la 2, pasan por este proceso de corte, no varía sino en las dimensiones. El proceso de corte para la 3y 4 es semiautomático.








































## DIAGRAMA BIMANUAL

Operación: Troquelar láminas (plancha)

Página 1 de 1

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	I	D	I	D	I	D
○	13	16				
⇒	5	5				
□	6	3				
▽	0	0				
<b>TOTAL</b>						
<b>Distancia</b>	<b>Metros</b>		<b>Metros</b>		<b>Metros</b>	

METODO:	ACTUAL	X	MEJORADO	
EMPIEZA :	Transporte			
TERMINA:	Demora			
ELABORÓ:	Oscar Castro, Ana Sofía Cruz			
FECHA:	24 de agosto de 2006			


MANO IZQUIERDA					MANO DERECHA					
Va por lámina					1					Espera
Toma láminas					2					Espera
Trae láminas					3					Recibe láminas
Organiza					4					Organiza
Organiza en bandeja					5					Organiza en bandeja
Va por molde					6					Va por molde
Toma molde					7					Toma molde
Trae molde					8					Trae molde
Coloca sobre láminas					9					Coloca sobre láminas
Introduce bandeja					10					Introduce bandeja en Plancha
Espera					11					Espera
Retira bandeja con láminas					12					Retira bandeja con láminas
Toma molde					13					Toma molde
Levanta					14					Levanta
Sostiene molde					15					Quita rebaba
Retira láminas troqueladas					16					Retira láminas troqueladas
Sostiene molde					17					A láminas
Sostiene molde					18					Descarga láminas en mesa
Toma molde					19					Toma molde
A molde					20					A molde
Suelta molde lado máquina					21					Suelta molde lado máquina
Toma rebabas					22					Toma rebabas
Espera					23					A caja
Espera					24					Bota rebabas en caja
					25					
					26					
					27					
					28					
					29					
					30					

Nota: por este proceso solo pasan los productos que salen de corte 2, como son anillados, carpetas de bisel y separadores.









































































































































































































































## DIAGRAMA BIMANUAL

Operación: Troquelar láminas (presión)

Página 1 de 1

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	I	D	I	D	I	D
○	2	2				
□→	2	3				
D	1	0				
▽	0	0				
<b>TOTAL</b>	5	5				
<b>Distancia</b>	<b>Metros</b>		<b>Metros</b>		<b>Metros</b>	

METODO:	ACTUAL	X	MEJORADO	
EMPIEZA :	Transporte			
TERMINA:	Operación			
ELABORÓ:	Oscar Castro, Ana Sofía Cruz			
FECHA:	24 de agosto de 2006			


MANO IZQUIERDA					MANO DERECHA					
Va por lámina troquelada					1					Va por lámina sin troquelar
Espera					2					Toma lámina
Toma lámina					3					Lleva lámina a troquel
Lleva lámina a mesa					4					Coloca lámina en troquel
Coloca lámina en mesa					5					Va por lámina
					6					
					7					
					8					
					9					
					10					
					11					
					12					
					13					
					14					
					15					
					16					
					17					
					18					
					19					
					20					
					21					
					22					
					23					
					24					
					25					
					26					
					27					
					28					
					29					
					30					

Nota: por este proceso solo pasan los productos que salen de corte 1, como son carpetas de seguridad y expandible, fólder colgante y maletín tapa completa.

## DIAGRAMA BIMANUAL

Operación: Realizar quiebre (lámina)

Página 1 de 1

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	I	D	I	D	I	D
○	8	5				
⇒	0	1				
D	1	2				
▽	0	1				
<b>TOTAL</b>	9	9				
<b>Distancia</b>	<b>Metros</b>		<b>Metros</b>		<b>Metros</b>	

METODO:	ACTUAL	X	MEJORADO	
EMPIEZA :	Demora			
TERMINA:	Almacenamiento			
ELABORÓ:	Oscar I. Castro, Ana Sofia C.			
FECHA:	Septiembre 13 de 2006			


MANO IZQUIERDA					MANO DERECHA					
Toma tapa superior	●	⇒	D	▽	1	○	⇒	●	▽	Espera
Dobla	●	⇒	D	▽	2	○	⇒	●	▽	Espera
Asegura	●	⇒	D	▽	3	●	⇒	●	▽	Asegura
Suelta carpeta	●	⇒	D	▽	4	●	⇒	D	▽	Suelta carpeta
Toma carpeta por la mitad	●	⇒	D	▽	5	●	⇒	D	▽	Toma carpeta por la mitad
Hace quiebre	●	⇒	D	▽	6	●	⇒	D	▽	Hace quiebre
Suelta	●	⇒	D	▽	7	●	⇒	D	▽	Toma carpeta
Espera	○	⇒	●	▽	8	○	⇒	●	▽	A apilamiento
Toma tapa superior	●	⇒	D	▽	9	○	⇒	●	▽	Apila
	○	⇒	D	▽	10	○	⇒	D	▽	
	○	⇒	D	▽	11	○	⇒	D	▽	
	○	⇒	D	▽	12	○	⇒	D	▽	
	○	⇒	D	▽	13	○	⇒	D	▽	
	○	⇒	D	▽	14	○	⇒	D	▽	
	○	⇒	D	▽	15	○	⇒	D	▽	
	○	⇒	D	▽	16	○	⇒	D	▽	
	○	⇒	D	▽	17	○	⇒	D	▽	
	○	⇒	D	▽	18	○	⇒	D	▽	
	○	⇒	D	▽	19	○	⇒	D	▽	
	○	⇒	D	▽	20	○	⇒	D	▽	
	○	⇒	D	▽	21	○	⇒	D	▽	
	○	⇒	D	▽	22	○	⇒	D	▽	
	○	⇒	D	▽	23	○	⇒	D	▽	
	○	⇒	D	▽	24	○	⇒	D	▽	
	○	⇒	D	▽	25	○	⇒	D	▽	
	○	⇒	D	▽	26	○	⇒	D	▽	
	○	⇒	D	▽	27	○	⇒	D	▽	
	○	⇒	D	▽	28	○	⇒	D	▽	
	○	⇒	D	▽	29	○	⇒	D	▽	
	○	⇒	D	▽	30	○	⇒	D	▽	

## DIAGRAMA BIMANUAL

Operación: Puesta de cordón con espuela (lámina)

Página 1 de 1

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	I	D	I	D	I	D
○	7	7				
⇒	1	2				
D	4	6				
▽	1	0				
<b>TOTAL</b>	13	15				
<b>Distancia</b>	<b>Metros</b>		<b>Metros</b>		<b>Metros</b>	

METODO:	ACTUAL	X	MEJORADO	
EMPIEZA :	Transporte			
TERMINA:	Demora			
ELABORÓ:	Oscar I. Castro, Ana Sofia C.			
FECHA:	Septiembre 13 de 2006			


MANO IZQUIERDA					MANO DERECHA					
Toma tapa superior	●	⇒	D	▽	1	○	⇒	D	▽	Va por cordón
Sostiene	○	⇒	●	▽	2	●	⇒	D	▽	Toma cordón
Sostiene	○	⇒	●	▽	3	○	⇒	D	▽	Trae cordón
Sostiene	○	⇒	●	▽	4	●	⇒	D	▽	Introduce cordón orificio 1
Recibe	●	⇒	D	▽	5	○	⇒	●	▽	Sostiene
Sostiene	○	⇒	●	▽	6	●	⇒	D	▽	Hala cordón
Sostiene	○	⇒	●	▽	7	●	⇒	D	▽	Introduce cordón orificio 2
Recibe	●	⇒	D	▽	8	○	⇒	●	▽	Sostiene
Hala	●	⇒	D	▽	9	○	⇒	●	▽	Sostiene
Introduce cordón orificio 3	●	⇒	D	▽	10	●	⇒	D	▽	Recibe
Sostiene	○	⇒	●	▽	11	●	⇒	D	▽	Hala
Recibe	●	⇒	D	▽	12	●	⇒	D	▽	Introduce cordón orificio 4
Toma carpeta parte inferior	●	⇒	D	▽	13	○	⇒	●	▽	Espera
A apilamiento	○	⇒	●	▽	14	○	⇒	●	▽	Espera
Apila	○	⇒	D	▽	15	○	⇒	●	▽	Espera
	○	⇒	D	▽	16	○	⇒	D	▽	
	○	⇒	D	▽	17	○	⇒	D	▽	
	○	⇒	D	▽	18	○	⇒	D	▽	
	○	⇒	D	▽	19	○	⇒	D	▽	
	○	⇒	D	▽	20	○	⇒	D	▽	
	○	⇒	D	▽	21	○	⇒	D	▽	
	○	⇒	D	▽	22	○	⇒	D	▽	
	○	⇒	D	▽	23	○	⇒	D	▽	
	○	⇒	D	▽	24	○	⇒	D	▽	
	○	⇒	D	▽	25	○	⇒	D	▽	
	○	⇒	D	▽	26	○	⇒	D	▽	
	○	⇒	D	▽	27	○	⇒	D	▽	
	○	⇒	D	▽	28	○	⇒	D	▽	
	○	⇒	D	▽	29	○	⇒	D	▽	
	○	⇒	D	▽	30	○	⇒	D	▽	

## DIAGRAMA BIMANUAL

**Operación:** medición de fuelle (Lona)

Página 1 de 1

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	I	D	I	D	I	D
○	6	5				
⇒	2	4				
⊔	7	6				
▽	0	0				
<b>TOTAL</b>	15	15				
<b>Distancia</b>	<b>Metros</b>		<b>Metros</b>		<b>Metros</b>	

METODO:	ACTUAL	X	MEJORADO	
EMPIEZA :	Transporte			
TERMINA:	Operación			
ELABORÓ:	Oscar I. Castro, Ana Sofía Cruz			
FECHA:	Septiembre 4 de 2006			


MANO IZQUIERDA					MANO DERECHA					
Espera	○	⇒	⬛	▽	<b>1</b>	○	⇒	⬜	▽	A tira de lona
Espera	○	⇒	⬛	▽	<b>2</b>	●	⇒	⬜	▽	Toma tira de lona
Espera	○	⇒	⬛	▽	<b>3</b>	○	⇒	⬜	▽	Trae tira de lona
Recibe tira de lona	●	⇒	⬜	▽	<b>4</b>	○	⇒	⬛	▽	Sostiene tira de lona
Hala tira de lona izquierda	●	⇒	⬜	▽	<b>5</b>	○	⇒	⬛	▽	Sostiene tira de lona
A molde de fuelle	○	⇒	⬜	▽	<b>6</b>	○	⇒	⬛	▽	Sostiene tira de lona
Toma molde de fuelle	●	⇒	⬜	▽	<b>7</b>	○	⇒	⬛	▽	Sostiene tira de lona
Trae molde de fuelle	○	⇒	⬜	▽	<b>8</b>	○	⇒	⬛	▽	Sostiene tira de lona
Ubica en lona (a lo largo)	●	⇒	⬜	▽	<b>9</b>	○	⇒	⬛	▽	Sostiene tira de lona
Sostiene molde de fuelle	○	⇒	⬛	▽	<b>10</b>	○	⇒	⬜	▽	A lápiz blanco
Sostiene molde de fuelle	○	⇒	⬛	▽	<b>11</b>	●	⇒	⬜	▽	Toma lápiz blanco
Sostiene molde de fuelle	○	⇒	⬛	▽	<b>12</b>	○	⇒	⬜	▽	Trae lápiz blanco
Sostiene molde de fuelle	○	⇒	⬛	▽	<b>13</b>	●	⇒	⬜	▽	Traza línea en extre. de molde
Hala tira lona a izquierda	●	⇒	⬜	▽	<b>14</b>	●	⇒	⬜	▽	Hala molde fuelle a derecha
Ubica molde en lona	●	⇒	⬜	▽	<b>15</b>	●	⇒	⬜	▽	Traza línea con lápiz
	○	⇒	⬜	▽	<b>16</b>	○	⇒	⬜	▽	
	○	⇒	⬜	▽	<b>17</b>	○	⇒	⬜	▽	
	○	⇒	⬜	▽	<b>18</b>	○	⇒	⬜	▽	
	○	⇒	⬜	▽	<b>19</b>	○	⇒	⬜	▽	
	○	⇒	⬜	▽	<b>20</b>	○	⇒	⬜	▽	
	○	⇒	⬜	▽	<b>21</b>	○	⇒	⬜	▽	
	○	⇒	⬜	▽	<b>22</b>	○	⇒	⬜	▽	
	○	⇒	⬜	▽	<b>23</b>	○	⇒	⬜	▽	
	○	⇒	⬜	▽	<b>24</b>	○	⇒	⬜	▽	
	○	⇒	⬜	▽	<b>25</b>	○	⇒	⬜	▽	































































































































































































## DIAGRAMA BIMANUAL

**Operación:** Corte de fuelle (Lona)

Página 1 de 1

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	I	D	I	D	I	D
○	1	10				
⇒	2	4				
D	14	3				
▽	0	0				
<b>TOTAL</b>	<b>17</b>	<b>17</b>				
<b>Distancia</b>	<b>Metros</b>		<b>Metros</b>		<b>Metros</b>	

METODO:	ACTUAL	X	MEJORADO	
EMPIEZA :	Demora			
TERMINA:	Operación			
ELABORÓ:	Oscar I. Castro, Ana Sofía Cruz			
FECHA:	Septiembre 4 de 2006			


MANO IZQUIERDA					MANO DERECHA					
A tira de lona					<b>1</b>					Espera
Toma tira de lona					<b>2</b>					Espera
Trae tira de lona					<b>3</b>					Espera
Sostiene tira de lona					<b>4</b>					Recibe tira de lona
Sostiene tira de lona					<b>5</b>					Hala tira de lona
Sostiene tira de lona					<b>6</b>					A tijera
Sostiene tira de lona					<b>7</b>					Toma tijera
Sostiene tira de lona					<b>8</b>					Trae tijera
Sostiene tira de lona					<b>9</b>					Corta lona por línea trazada
Sostiene tira de lona					<b>10</b>					Hala tira de lona
Sostiene tira de lona					<b>11</b>					Ubica sobre lona anterior
Sostiene tira de lona					<b>12</b>					Va a línea de corte de lona
Sostiene tira de lona					<b>13</b>					Corta lona por línea trazada
Sostiene tira de lona					<b>14</b>					Hala tira de lona
Sostiene tira de lona					<b>15</b>					Ubica sobre lona anterior
Sostiene tira de lona					<b>16</b>					Va a línea de corte de lona
Sostiene tira de lona					<b>17</b>					Corta lona por línea trazada
					<b>18</b>					
					<b>19</b>					
					<b>20</b>					
					<b>21</b>					
					<b>22</b>					
					<b>23</b>					
					<b>24</b>					
					<b>25</b>					



## DIAGRAMA BIMANUAL

**Operación:** Cosido de fuelle (Lona)

Página 1 de 1

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	I	D	I	D	I	D
○	6	9				
⇒	2	9				
D	12	2				
▽	0	0				
<b>TOTAL</b>	20	20				
<b>Distancia</b>	<b>Metros</b>		<b>Metros</b>		<b>Metros</b>	

METODO:	ACTUAL	X	MEJORADO	
EMPIEZA :	Demora			
TERMINA:	Demora			
ELABORÓ:	Oscar I. Castro, Ana Sofía Cruz			
FECHA:	Septiembre 4 de 2006			


MANO IZQUIERDA					MANO DERECHA					
Espera					<b>1</b>					A tira de lona
Espera					<b>2</b>					Toma tira de lona
Espera					<b>3</b>					Trae tira de lona
Dobla borde extremo					<b>4</b>					Dobla borde extremo
A zapatera					<b>5</b>					A zapatera
Introduce a zapatera					<b>6</b>					Introduce a zapatera
Desliza por zapatera					<b>7</b>					Sostiene extremo doblado
Sostiene borde cosido					<b>8</b>					A siguiente borde extremo
Espera					<b>9</b>					Toma borde extremo
Espera					<b>10</b>					Trae borde extremo
Dobla borde extremo					<b>11</b>					Dobla borde extremo
A zapatera					<b>12</b>					A zapatera
Introduce a zapatera					<b>13</b>					Introduce a zapatera
Desliza por zapatera					<b>14</b>					Sostiene extremo doblado
Sostiene borde cosido					<b>15</b>					A tijera
Sostiene borde cosido					<b>16</b>					Toma tijera
Sostiene borde cosido					<b>17</b>					Trae tijera
Sostiene borde cosido					<b>18</b>					Corta hilo que une extremos
Espera					<b>19</b>					Suelta tijeras
Espera					<b>20</b>					A tira de lona
					<b>21</b>					
					<b>22</b>					
					<b>23</b>					
					<b>24</b>					


## DIAGRAMA BIMANUAL

**Operación:** Corte de reata

Página 1 de 1

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	I	D	I	D	I	D
○	2	4				
⇒	3	3				
D	7	5				
▽	0	0				
<b>TOTAL</b>	12	12				
<b>Distancia</b>	<b>Metros</b>		<b>Metros</b>		<b>Metros</b>	

METODO:	ACTUAL	X	MEJORADO	
EMPIEZA :	Demora			
TERMINA:	Operación			
ELABORÓ:	Oscar I. Castro, Ana Sofía Cruz			
FECHA:	Septiembre 4 de 2006			


MANO IZQUIERDA					MANO DERECHA					
A tira de reata					<b>1</b>					Espera
Toma tira de reata					<b>2</b>					Espera
Trae tira de reata					<b>3</b>					Espera
Sostiene tira de reata					<b>4</b>					Recibe tira de reata
Sostiene tira de reata					<b>5</b>					Hala tira de reata y mide
Sostiene tira de reata					<b>6</b>					Sostiene tira
Sostiene tira de reata					<b>7</b>					A inicio de reata
Sostiene tira de reata					<b>8</b>					Hala tira de reata y mide
Sostiene tira de reata					<b>9</b>					Sostiene tira
Sostiene tira de reata					<b>10</b>					A inicio de reata
A quemadora					<b>11</b>					A quemadora
Atraviesa reata por alambre					<b>12</b>					Atraviesa reata por alambre
					<b>13</b>					
					<b>14</b>					
					<b>15</b>					
					<b>16</b>					
					<b>17</b>					
					<b>18</b>					
					<b>19</b>					
					<b>20</b>					
					<b>21</b>					
					<b>22</b>					
					<b>23</b>					
					<b>24</b>					
					<b>25</b>					

## DIAGRAMA BIMANUAL

Operación: ensamble maniqueta

Página 1 de 2

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	I	D	I	D	I	D
○	26	25				
⇒	8	17				
D	16	7				
▽	0	1				
<b>TOTAL</b>	50	50				
<b>Distancia</b>	<b>Metros</b>		<b>Metros</b>		<b>Metros</b>	

METODO:	ACTUAL	X	MEJORADO	
EMPIEZA :	Transporte			
TERMINA:	Demora			
ELABORÓ:	Oscar I. Castro, Ana Sofía Cruz			
FECHA:	Septiembre 4 de 2006			


MANO IZQUIERDA					MANO DERECHA					
Va por lámina	○	➡	D	▽	1	○	➡	●	▽	Espera
Toma lámina	●	➡	D	▽	2	○	➡	●	▽	Espera
Trae lámina a ensamble	○	➡	D	▽	3	○	➡	●	▽	Espera
Va por arandela	○	➡	D	▽	4	●	➡	D	▽	Voltea lámina
Toma arandela	●	➡	D	▽	5	○	➡	D	▽	Va por tache
Trae arandela a ensamble	○	➡	D	▽	6	●	➡	D	▽	Toma tache
Sostiene arandela	○	➡	●	▽	7	○	➡	D	▽	Trae tache a ensamble
Sostiene arandela	○	➡	●	▽	8	●	➡	D	▽	introduce tache en arandela
Toma lámina	●	➡	D	▽	9	●	➡	D	▽	Introduce juego
Va por manigueta	○	➡	D	▽	10	○	➡	●	▽	Sostiene
Toma manigueta	●	➡	D	▽	11	○	➡	●	▽	Sostiene
Trae manigueta a ensamble	○	➡	D	▽	12	○	➡	●	▽	Sostiene
Introduce en juego	●	➡	D	▽	13	○	➡	D	▽	Va por puntera
Sostiene Juego	○	➡	●	▽	14	●	➡	D	▽	Toma puntera
Sostiene Juego	○	➡	●	▽	15	○	➡	D	▽	Trae puntera a ensamble
Sostiene Juego	○	➡	●	▽	16	●	➡	D	▽	Introduce puntera en juego
Sostiene Juego	○	➡	●	▽	17	○	➡	D	▽	Va por remache
Sostiene Juego	○	➡	●	▽	18	●	➡	D	▽	Toma remache
Sostiene Juego	○	➡	●	▽	19	○	➡	D	▽	Trae remache a ensamble
Sostiene Juego	○	➡	●	▽	20	●	➡	D	▽	Introduce para asegurar
Sostiene Juego	○	➡	●	▽	21	○	➡	D	▽	Va por martillo
Sostiene Juego	○	➡	●	▽	22	●	➡	D	▽	Toma martillo
Sostiene Juego	○	➡	●	▽	23	○	➡	D	▽	Trae martillo a ensamble
Sostiene Juego	○	➡	●	▽	24	●	➡	D	▽	Asegura
Toma Lámina	●	➡	D	▽	25	○	➡	●	▽	Espera
Voltea lámina	●	➡	D	▽	26	●	➡	D	▽	Recibe lámina
Va por arandela	○	➡	D	▽	27	○	➡	D	▽	Va por tache
Toma arandela	●	➡	D	▽	28	●	➡	D	▽	Toma tache
Trae arandela a ensamble	○	➡	D	▽	29	○	➡	D	▽	Trae tache a ensamble

## DIAGRAM A BIMANUAL

Operación: ensamble manigueta

Página 2 de 2

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	I	D	I	D	I	D
○	26	25				
⇒	8	17				
□	16	7				
▽	0	1				
<b>TOTAL</b>	<b>50</b>	<b>50</b>				
<b>Distancia</b>	<b>Metros</b>		<b>Metros</b>		<b>Metros</b>	

METODO:	ACTUAL	X	MEJORADO	
EMPIEZA :	Transporte			
TERMINA:	Demora			
ELABORÓ:	Oscar I. Castro, Ana Sofía Cruz			
FECHA:	Septiembre 4 de 2006			


MANO IZQUIERDA					MANO DERECHA					
Ensambla arandela	●	⇒	□	▽	31	●	⇒	□	▽	Ensambla tache
Toma lámina	●	⇒	□	▽	32	○	⇒	●	▽	Sostiene juego
Sostiene lámina	○	⇒	●	▽	33	●	⇒	□	▽	Introduce juego en lámina
Toma manigueta	●	⇒	□	▽	34	○	⇒	●	▽	Sostiene lámina
Ensambla manigueta	●	⇒	□	▽	35	○	⇒	●	▽	Sostiene lámina
Introduce en juego	●	⇒	□	▽	36	○	→	□	▽	Va por puntera
Sostiene Juego	○	⇒	●	▽	37	●	⇒	□	▽	Toma puntera
Sostiene Juego	○	⇒	●	▽	38	○	→	□	▽	Trae puntera a ensamble
Sostiene Juego	○	⇒	●	▽	39	●	⇒	□	▽	Introduce puntera en juego
Sostiene Juego	○	⇒	●	▽	40	○	→	□	▽	Va por remache
Sostiene Juego	○	⇒	●	▽	41	●	⇒	□	▽	Toma remache
Sostiene Juego	○	⇒	●	▽	42	○	→	□	▽	Trae remache a ensamble
Sostiene Juego	○	⇒	●	▽	43	●	⇒	□	▽	Introduce para asegurar
Sostiene Juego	○	⇒	●	▽	44	○	→	□	▽	Va por martillo
Sostiene Juego	○	⇒	●	▽	45	●	⇒	□	▽	Toma martillo
Sostiene Juego	○	⇒	●	▽	46	○	→	□	▽	Trae martillo a ensamble
Sostiene Juego	○	⇒	●	▽	47	●	⇒	□	▽	Asegura
Espera	○	⇒	●	▽	48	●	⇒	□	▽	Suelta martillo
Espera	○	⇒	●	▽	49	●	⇒	□	▽	Toma maletín
Espera	○	⇒	●	▽	50	○	→	□	▽	A almacenamiento temporal
Espera	○	⇒	●	▽	51	○	⇒	□	▼	Es almacenado
	○	⇒	□	▽	52	○	⇒	□	▽	
	○	⇒	□	▽	53	○	⇒	□	▽	
	○	⇒	□	▽	54	○	⇒	□	▽	
	○	⇒	□	▽	55	○	⇒	□	▽	

















































































































































































































## DIAGRAMA BIMANUAL

Operación: empaque en bolsa

Página 1 de 1

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	I	D	I	D	I	D
○	4	4				
⇒	3	1				
D	0	2				
▽	1	1				
<b>TOTAL</b>	<b>8</b>	<b>8</b>				
<b>Distancia</b>	<b>Metros</b>		<b>Metros</b>		<b>Metros</b>	

METODO:	ACTUAL	X	MEJORADO	
EMPIEZA :	Operación			
TERMINA:	Almacenamiento			
ELABORÓ:	Oscar I. Castro, Ana Sofia C.			
FECHA:	Septiembre 13 de 2006			


MANO IZQUIERDA					MANO DERECHA					
Va por bolsa					1					Toma carpeta
Toma bolsa					2					Espera
Trae bolsa					3					Sostiene
Abre bolsa					4					Abre bolsa
Introduce carpeta en bolsa					5					Introduce carpeta en bolsa
Organiza					6					Organiza
A apilamiento					7					Lleva a apilamiento
Apila					8					Apila
					9					
					10					
					11					
					12					
					13					
					14					
					15					
					16					
					17					
					18					
					19					
					20					
					21					
					22					
					23					
					24					
					25					
					26					

### 6.11. TIEMPO ESTÁNDAR PARA LA RECUPERACION DEL PLASTICO

Se especificaran los suplementos a utilizar en el proceso de análisis del tiempo estándar (Tabla 7), cada una de las tablas posee un tiempo estándar por unidad de Hr/Kg.

Tabla 7. Suplementos

SELECCIÓN, MOLINO, SECADORA, LAVADORA		
ACTIVIDAD	TIEMPO	%
CAMBIO DE ROPA MAÑANA	10	1,38888889
DESAYUNO	15	2,08333333
ALMUERZO	30	4,16666667
REFRIGERIO	15	2,08333333
CAMBIO DE ROPA TARDE	15	2,08333333
BAÑO	10	1,38888889
TOTAL	95	13,19

Fuente: Autores

**Nota:** para obtener el tamaño de la muestra se realizaron 5 observaciones preliminares y de acuerdo al resultado que nos arroja el n calculado por la fórmula, se analizó y se tomaron las muestras correspondientes. En algunos tiempos el resultado fue pequeño, pero sin embargo se tomaron de a 5 observaciones de nuevo para todo el estudio de tiempos, se escogieron los datos más similares y en el recálculo del n la mayoría nos dio como resultado (n=0, n=1) por este motivo para todos los elementos de cada actividad el tamaño de la muestra no varía.

$$n = \left( \frac{40\sqrt{n' \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right)^2$$

A continuación se describen las actividades con sus respectivos elementos en los cuales se dividió todo el proceso de recuperado del plástico.

Actividad 1: proceso de descargue y almacenado

Elemento 1: descargar y almacenar

Este elemento comienza desde que el operario descarga el material y lo traslada a la báscula, luego de que los pesan lo lleva al almacenamiento de materia prima.

Elemento 2: tiempo al puente grúa

Este elemento inicia desde que el operario toma la tula y la lleva al puente grúa.

Elemento 3: tiempo al segundo piso

Este elemento inicia desde que el operario toma la tula, la pone en el gancho y la sube hasta bajar en el segundo piso.

Elemento 4: tiempo a selección

Este elemento inicia desde que el operario toma la tula y la lleva a la zona de selección.

Actividad 2: proceso de selección y almacenamiento

Elemento 1: tiempo en seleccionar

Este elemento comienza desde que el operario va escogiendo el material que sirve, lo organiza por colores y por tipos de plástico.

Elemento 2: tiempo al primer piso

Este elemento inicia cuando se traslada la tula al primer piso para ser pesada, incluye el transporte hasta el puente grúa y bajarlo.

Elemento 3: tiempo a báscula y pesado

Inicia cuando el operario lleva la tula hasta báscula y lo pesa.

Elemento 4: tiempo al puente grúa

Inicia cuando el operario lleva la tula al puente grúa.

Elemento 5: tiempo al segundo piso

Inicia cuando el operario engancha la tula y acciona el control, descarga la tula.

Actividad 3: proceso de molido

Elemento 1: alimentar molino

Este elemento comienza desde que el operario va almacenamiento de materia y descarga la tula en la tolva.

Elemento 2: tiempo de molido

Este elemento inicia el accionamiento del molino y termina con muele cierta cantidad.

Elemento 3: tiempo almacenar material

Inicia cuando el operario con un balde llena y almacena en tulas el material molido.

Actividad 4: proceso de lavado

Elemento 1: alimentación lavadora

Este elemento comienza desde que el operario toma un balde y lo llena de la tula de material, vacía en la tolva de la lavadora.

Elemento 2: tiempo de lavado

Este elemento inicia la apertura de las válvulas de agua hasta el cierre total de ellas.

Elemento 3: tiempo de vaciado

Inicia cuando el operario abre la compuerta de la máquina y la vuelve a cerrar.

Actividad 5: proceso de decantado

Elemento 1: tiempo a y en sedimentación

Este elemento comienza desde que el operario saca de la tula de vaciado de la lavadora y la vacía en la tina con agua.

Elemento 2: tiempo a y en remolido

Este elemento inicia cuando el operario retira con un balde el material de sedimentación y alimenta el molino.

Elemento 3: tiempo a y en sedimentación 2

Este elemento comienza desde que el operario saca de la caneca de remolido y la vacía en la segunda tina con agua.

Elemento 4: tiempo a tula

Inicia cuando el operario retira de sedimentado 2 con un balde y vacía en una tula.

Elemento 5: tiempo a puente grúa

Inicia cuando el operario lleva mediante el estibador manual hasta el puente grúa.

Elemento 6: tiempo a secado

Inicia cuando el operario engancha la tula y acciona el control, ubica la tula para el vaciado.

Actividad 6: proceso de secado

Elemento 1: tiempo Alimentar secadora

Este elemento comienza desde que el operario abre las dos compuertas de la máquina, vacía la tula y cierra las compuertas.



Elemento 2: tiempo de secado

Este elemento inicia con accionamiento de la máquina hasta la parada final.

Elemento 3: tiempo en vaciado

Inicia cuando el operario abre la compuerta y vacía totalmente y cierra de nuevo.

Elemento 4: tiempo a peletizado

Inicia cuando el operario lleva mediante el estibador manual hasta el peletizado.

Actividad 7: proceso de peletizado

Elemento 1: tiempo en peletizado

Este elemento comienza desde que el operario alimenta la tolva y sale el material peletizado.

Elemento 2: alimentación de empaque

Este elemento inicia cuando se empacan en bultos de 40 kg.

Elemento 3: tiempo de almacenado

Inicia cuando el operario lleva los bultos y los deja es las estibas de almacenamiento.

Tabla 8. Tiempo estándar del proceso de descargue y almacenado

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	ΣTN	TN
1	V	0,9	0,85	0,95	0,95	1	0,02859284	0,00571857
	To	0,00014467	0,00014754	0,00014346	4,0793E-06	0,02819706		
	TN	0,0001302	0,00012541	0,00013629	3,8753E-06	0,02819706		
2	V	0,9	0,9	0,85	0,9	0,85	0,02972805	0,00594561
	To	0,00011176	0,00011424	0,00011037	3,8693E-06	0,0346204		
	TN	0,00010059	0,00010282	9,3818E-05	3,4824E-06	0,02942734		
3	V	0,85	0,9	0,95	0,95	0,9	0,05259734	0,01051947
	To	0,00026757	0,00027771	0,00026229	1,5417E-05	0,05761795		
	TN	0,00022743	0,00024994	0,00024918	1,4646E-05	0,05185615		
4	V	0,9	0,85	0,95	0,95	1	0,02812808	0,00562562
	To	0,00015038	0,00015233	0,00014816	4,1684E-06	0,02771854		
	TN	0,00013535	0,00012948	0,00014075	3,96E-06	0,02771854		
TIEMPO NORMAL								0,02780926
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,03147854

Fuente: Autores

Tabla 9. Tiempo estándar del proceso de selección y almacenamiento

elemento	observación	1	2	3	4	5	$\Sigma$ TN	TN
1	V	0,9	0,9	0,9	0,85	0,9	0,06984646	0,01396929
	To	0,01544872	0,01573333	0,01560811	0,01591549	0,01578571		
	TN	0,01390385	0,01416	0,0140473	0,01352817	0,01420714		
2	V	0,9	0,9	0,9	0,85	0,95	0,00075533	0,00015107
	To	0,00016761	0,00017271	0,00016733	0,00016194	0,00016926		
	TN	0,00015085	0,00015544	0,00015059	0,00013765	0,00016079		
3	V	0,9	0,9	0,95	0,95	0,9	0,00058852	0,0001177
	To	0,00013109	0,00013399	0,00012698	0,0001248	0,00012307		
	TN	0,00011798	0,00012059	0,00012063	0,00011856	0,00011076		
4	V	0,85	0,95	0,9	0,95	0,9	0,00030762	6,1525E-05
	To	6,7118E-05	6,7361E-05	6,7604E-05	6,7847E-05	6,809E-05		
	TN	5,705E-05	6,3993E-05	6,0844E-05	6,4455E-05	6,1281E-05		
5	V	0,9	0,85	0,95	0,95	1	0,00126684	0,00025337
	To	0,00027193	0,00027778	0,00027778	0,00027778	0,00025822		
	TN	0,00024474	0,00023611	0,00026389	0,00026389	0,00025822		

Continuación tabla 9. Tiempo estándar del proceso de selección y almacenamiento

<b>TIEMPO NORMAL</b>	0,01455295
<b>SUPLEMENTOS</b>	0,13
<b>TIEMPO ESTANDAR</b>	0,01647314

Fuente: Autores

Tabla 10. Tiempo estándar del proceso de molido

elemento	observación	1	2	3	4	5	ΣTN	TN
1	V	0,9	0,85	0,9	0,95	0,9	0,00524286	0,00104857
	To	0,00118182	0,00112766	0,001125	0,00119565	0,00119149		
	TN	0,00106364	0,00095851	0,0010125	0,00113587	0,00107234		
2	V	0,9	0,9	0,95	0,95	0,85	0,00576724	0,00115345
	To	0,00125	0,00131206	0,0013	0,00125	0,00122222		
	TN	0,001125	0,00118085	0,001235	0,0011875	0,00103889		
3	V	0,9	0,9	0,95	0,95	0,95	0,01709407	0,00341881
	To	0,00354406	0,00376344	0,00365854	0,00373016	0,00368217		
	TN	0,00318966	0,0033871	0,00347561	0,00354365	0,00349806		
TIEMPO NORMAL								0,00562083
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,00636247

Fuente: Autores

Tabla 11. Tiempo estándar del proceso de lavado

elemento	observación	1	2	3	4	5	ΣTN	TN
1	V	0,9	0,85	0,95	0,95	1	0,00366802	0,0007336
	To	0,00076812	0,00080311	0,00076848	0,00081301	0,00079167		
	TN	0,0006913	0,00068264	0,00073005	0,00077236	0,00079167		
2	V	0,9	0,9	0,95	0,95	0,9	0,04743889	0,00948778
	To	0,01	0,01027778	0,01055556	0,01022222	0,0105		
	TN	0,009	0,00925	0,01002778	0,00971111	0,00945		
3	V	0,9	0,9	0,95	0,95	0,95	0,0020821	0,00041642
	To	0,00046296	0,00044444	0,00043478	0,00044309	0,00045417		
	TN	0,00041667	0,0004	0,00041304	0,00042093	0,00043146		
TIEMPO NORMAL								0,0106378
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,0120414

Fuente: Autores

Tabla 12. Tiempo estándar del proceso de decantación

elemento	observación	1	2	3	4	5	$\Sigma TN$	TN
1	V	0,9	0,95	0,95	0,95	0,95	0,0043081	0,00086162
	To	0,00093267	0,00092308	0,0009142	0,00091954	0,00089444		
	TN	0,0008394	0,00087692	0,00086849	0,00087356	0,00084972		
2	V	0,85	0,85	0,9	0,95	0,85	0,00255111	0,00051022
	To	0,00058761	0,00057613	0,0005754	0,00059338	0,00056513		
	TN	0,00049947	0,00048971	0,00051786	0,00056371	0,00048036		
3	V	0,85	0,85	0,9	0,95	0,85	0,00363833	0,00072767
	To	0,0008	0,00083333	0,00083333	0,00083333	0,00083333		
	TN	0,00068	0,00070833	0,00075	0,00079167	0,00070833		
4	V	0,85	0,85	0,9	0,95	0,85	0,0036969	0,00073938
	To	0,00083333	0,00085556	0,00083333	0,00082738	0,00085333		
	TN	0,00070833	0,00072722	0,00075	0,00078601	0,00072533		
5	V	0,9	0,95	0,85	0,95	0,9	8,3283E-05	1,6657E-05
	To	1,8519E-05	1,8687E-05	1,7778E-05	1,8687E-05	1,7778E-05		
	TN	1,6667E-05	1,7753E-05	1,5111E-05	1,7753E-05	0,000016		

Continuación tabla 12. Tiempo estándar del proceso de decantación

elemento	observación	1	2	3	4	5	ΣTN	TN
6	V	0,85	0,9	0,95	0,95	0,95	0,0100563	0,00201126
	To	0,00216667	0,00218182	0,0022	0,0022	0,00218		
	TN	0,00184167	0,00196364	0,00209	0,00209	0,002071		
TIEMPO NORMAL								0,0048668
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,00550895

Fuente: Autores

Tabla 13. Tiempo estándar del proceso de secado

elemento	observación	1	2	3	4	5	$\Sigma$ TN	TN
1	V	0,9	0,85	0,95	0,95	0,95	0,00060601	0,0001212
	To	0,00012806	0,0001303	0,00013333	0,00013	0,00013667		
	TN	0,00011525	0,00011076	0,00012667	0,0001235	0,00012983		
2	V	0,85	0,95	0,95	0,95	1	0,01135237	0,00227047
	To	0,00239167	0,00245455	0,0024	0,00242909	0,0024		
	TN	0,00203292	0,00233182	0,00228	0,00230764	0,0024		

Continuación tabla 13. Tiempo estándar del proceso de secado

elemento	observación	1	2	3	4	5	ΣTN	TN
3	V	0,9	0,9	0,95	0,85	1	0,00091927	0,00018385
	To	0,00019444	0,00019697	0,00020333	0,00019667	0,00020667		
	TN	0,000175	0,00017727	0,00019317	0,00016717	0,00020667		
4	V	0,85	0,95	0,95	0,95	0,85	0,00012513	2,5026E-05
	To	2,6852E-05	2,7778E-05	2,7778E-05	2,7778E-05	2,7222E-05		
	TN	2,2824E-05	2,6389E-05	2,6389E-05	2,6389E-05	2,3139E-05		
TIEMPO NORMAL								0,00260056
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,00294369

Fuente: Autores



Tabla 14. Tiempo estándar del proceso de peletizado

elemento	observación	1	2	3	4	5	ΣTN	TN
1	V	0,9	0,85	0,85	0,95	0,95	0,06063098	0,0121262
	To	0,01357143	0,01388889	0,01338384	0,01303922	0,01352381		
	TN	0,01221429	0,01180556	0,01137626	0,01238725	0,01284762		
2	V	0,9	0,95	0,95	0,85	1	0,00227735	0,00045547
	To	0,00047375	0,00048167	0,00048958	0,0004975	0,00050542		
	TN	0,00042638	0,00045758	0,0004651	0,00042288	0,00050542		
3	V	0,9	0,9	1	0,95	0,85	0,00184688	0,00036938
	To	0,00040278	0,00039583	0,00040972	0,00039583	0,00040278		
	TN	0,0003625	0,00035625	0,00040972	0,00037604	0,00034236		
TIEMPO NORMAL								0,01295104
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,01465986

Fuente: Autores

## **6.12. TIEMPO ESTANDAR PARA LA FABRICACION DE CARPETA FUELLE**

A continuación se describen las actividades con sus respectivos elementos en los cuales se dividió todo el proceso de fabricación.

Actividad 1: proceso de extrusión

Elemento 1: preparación de mezcla

Este elemento comienza desde que el operario va al almacenamiento de materia prima por el material peletizado y demás insumos. Los lleva hasta la zona de operación de la máquina extrusora y prepara la mezcla.

Elemento 2: alimentación de tolva

Este elemento inicia con el llenado del balde hasta que el operario lo vierte en la tolva de la máquina extrusora.

Elemento 3: tiempo de extrusión

Inicia cuando el operario termina de llenar la tolva hasta que la misma requiera volver a alimentarse.

Actividad 2: corte y peso

Elemento 1: tiempo de corte

Empieza cuando el operario toma la lámina que sale de la máquina extrusora, la lleva a mesa de corte, corta y apila en mesa.

Elemento 2: tiempo a báscula

Desde que el operario toma las láminas cortadas, las lleva a báscula y descarga.

Elemento 3: tiempo de pesado

Comienza cuando el operario descarga las láminas en báscula y registra el peso en formato.

Elemento 4: tiempo de troquelado

Es desde que el operario toma las láminas de la báscula y las traslada a la zona de troquelado.

Tabla 15. Tiempo estándar del proceso de extrusión (Carpeta con fuelle)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	Σ TN	TN
1	V	0,9	0,9	0,85	0,95	0,9	0,00087407	0,00017481
	TO	0,00018816	0,000195	0,00019375	0,00019386	0,00020042		
	TN	0,00016934	0,0001755	0,00016469	0,00018417	0,00018038		
2	V	1	0,85	0,85	0,95	0,9	0,0004889	9,778E-05
	TO	0,00010875	0,00010771	0,00010833	0,00010679	0,00010563		
	TN	0,00010875	9,1557E-05	9,2083E-05	0,00010145	9,5063E-05		
3	V	0,95	0,85	1	0,85	0,95	0,01480298	0,0029606
	TO	0,00325	0,00314167	0,00325	0,00330645	0,00314167		
	TN	0,0030875	0,00267042	0,00325	0,00281048	0,00298458		
TIEMPO NORMAL								0,00323319
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,00365979

Fuente: Autores

Tabla 16. Tiempo estándar del proceso de corte y peso (Carpeta con fuelle)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	Σ TN	TN
1	V	0,95	0,95	0,95	0,9	0,9	0,00657083	0,00131417
	TO	0,00138889	0,00141667	0,00141111	0,00140556	0,00144444		
	TN	0,00131944	0,00134583	0,00134056	0,001265	0,0013		
2	V	0,95	0,85	0,95	0,95	1	0,00058712	0,00011742
	TO	0,00012639	0,00012639	0,00012458	0,00012188	0,00012549		
	TN	0,00012007	0,00010743	0,00011835	0,00011578	0,00012549		
3	V	0,9	0,85	0,95	0,95	0,95	7,4069E-05	1,4814E-05
	TO	1,5777E-05	1,6303E-05	1,6303E-05	1,5777E-05	1,6355E-05		
	TN	1,4199E-05	1,3857E-05	1,5487E-05	1,4988E-05	1,5537E-05		
4	V	0,85	0,85	0,95	0,85	0,9	0,00016738	3,3475E-05
	TO	3,8594E-05	3,8932E-05	3,7917E-05	3,7578E-05	3,724E-05		
	TN	3,2805E-05	3,3092E-05	3,6021E-05	3,1941E-05	3,3516E-05		
TIEMPO NORMAL								0,00147988
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,00167514

Fuente: Autores

### Actividad 3: troquelado

#### Elemento 1: tiempo de alistamiento de láminas

Inicia cuando el operario dispone su lugar de trabajo, ubica al lado izquierdo de la máquina troqueladora cierta cantidad de material a troquelar y verifica el molde a utilizar.

#### Elemento 2: tiempo de troquelado

Inicia cuando el operario toma cierta cantidad de láminas (30aprox.), las ubica en bandeja y una vez las troquela las ubica al lado derecho de su puesto de trabajo.

#### Elemento 3: tiempo a almacenamiento de producto en proceso

Desde que el operario toma las láminas troqueladas y las traslada a zona de almacenamiento de producto en proceso y las descarga.

### Actividad 4: alistamiento de lámina

#### Elemento 1: tiempo de retirar sobrantes

Desde que la operaria toma cierta cantidad de producto en proceso, hasta que le retira los sobrantes que deja el troquel.

#### Elemento 2: tiempo a costura

Desde que la operaria toma cierta cantidad de producto en proceso sin sobrantes hasta que lo descarga en zona de costura.

#### Elemento 3: tiempo en realizar quiebres

Desde que la operaria toma láminas y las dobla de acuerdo a sus pliegues hasta apilarlas.

### Actividad 5: alistamiento de lona

#### Elemento 1: tiempo de traer y acomodar lona

Desde que la operaria toma rollo de lona de la estantería hasta descargarlo en la mesa de corte y desenrollarlo.

#### Elemento 2: tiempo de medir lona

Desde que la operaria toma la lona hasta que la mide en su totalidad.

#### Elemento 3: tiempo de cortar lona

Desde que la operaria toma tijeras, ubica tramo en mesa, corta hasta cortarla en su totalidad.

#### Elemento 4: tiempo en coser lona

Desde que la operaria toma la lona cortada, la traslada a la máquina de coser hasta coserla por ambos extremos.

Tabla 17. Tiempo estándar del proceso troquelado (Carpeta con fuelle)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	Σ TN	TN
1	V	0,9	0,9	0,9	0,95	0,85	0,00049675	9,9351E-05
	TO	0,00010833	0,00011104	0,00011131	0,00011077	0,00011047		
	TN	0,0000975	9,9938E-05	0,00010018	0,00010523	9,3902E-05		
2	V	0,95	1	0,85	0,85	0,85	0,00382611	0,00076522
	TO	0,00085653	0,0008601	0,00082084	0,00085832	0,00085296		
	TN	0,0008137	0,0008601	0,00069772	0,00072957	0,00072502		
3	V	0,85	0,85	0,95	0,95	0,95	0,00049834	9,9669E-05
	TO	0,00010833	0,00011118	0,00010847	0,00010866	0,00011104		
	TN	9,2083E-05	9,4501E-05	0,00010305	0,00010323	0,00010549		
TIEMPO NORMAL								0,00096424
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,00109147

Fuente: Autores

Tabla 18. Tiempo estándar del proceso de alistamiento de lámina (Carpeta con fuelle)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	Σ TN	TN
1	V	0,95	0,9	0,95	0,95	0,85	0,00012629	2,5257E-05
	TO	2,7083E-05	2,7264E-05	2,7444E-05	2,7535E-05	2,7986E-05		
	TN	2,5729E-05	2,4538E-05	2,6072E-05	2,6158E-05	2,3788E-05		
2	V	0,85	0,85	0,9	0,9	0,95	0,00029479	5,8958E-05
	TO	0,000065	6,6354E-05	6,7708E-05	6,7167E-05	0,000065		
	TN	0,00005525	5,6401E-05	6,0938E-05	0,00006045	0,00006175		
3	V	0,95	0,85	0,95	0,85	0,95	0,00212436	0,00042487
	TO	0,00046389	0,00047222	0,00047444	0,00046667	0,00045778		
	TN	0,00044069	0,00040139	0,00045072	0,00039667	0,00043489		
TIEMPO NORMAL								0,00050909
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,00057626

Fuente: Autores

Tabla 19. Tiempo estándar del proceso de alistamiento de lona (Carpeta con fuelle)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	Σ TN	TN
1	V	0,9	0,85	0,95	0,95	0,85	0,00166917	0,00033383
	TO	0,00036333	0,00036667	0,00038333	0,00037333	0,00036667		
	TN	0,000327	0,00031167	0,00036417	0,00035467	0,00031167		
2	V	0,9	0,85	0,95	0,95	0,95	0,00449194	0,00089839
	TO	0,00094444	0,001	0,00097222	0,001	0,00096667		
	TN	0,00085	0,00085	0,00092361	0,00095	0,00091833		
3	V	0,85	0,85	0,95	0,95	0,85	0,00550139	0,00110028
	TO	0,00122222	0,00122778	0,00123889	0,00121667	0,00127778		
	TN	0,00103889	0,00104361	0,00117694	0,00115583	0,00108611		
4	V	0,9	0,85	0,95	0,95	0,9	0,01662778	0,00332556
	TO	0,00361111	0,00375	0,00366667	0,00363889	0,00361111		
	TN	0,00325	0,0031875	0,00348333	0,00345694	0,00325		
TIEMPO NORMAL								0,00565806
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,0064046

Fuente: Autores

Actividad 6: alistamiento de reata

Elemento 1: tiempo de traer y desenrollar reata

Desde que la operaria toma rollo de reata de la estantería, lo traslada a la máquina quemadora hasta desenrollarlo en su totalidad.

Elemento 2: tiempo de cortar reata

Desde que la operaria toma reata y la mide hasta que la introduce en la máquina quemadora para hacerle corte.

Actividad 7: Coser bolsillo

Elemento 1: tiempo de traer y desenrollar reata

Desde que la operaria toma rollo de reata de la estantería, lo traslada a la máquina de coser hasta desenrollarlo en su totalidad en una caja.

Elemento 2: tiempo a máquina (lámina, lona y reata)

Desde que la operaria toma partes a ensamblar (lámina, lona y reata) hasta llevarlas a la máquina de coser.

Elemento 3: tiempo en costura

Desde que la operaria toma partes a ensamblar (lámina, lona y reata) hasta unirlos a través de la máquina de coser.

Elemento 4: tiempo en eliminar sobrantes

Desde que la operaria toma lámina cosida, la traslada a la máquina quemadora hasta eliminar los excedentes de reata que deja el proceso de costura.

Elemento 5: tiempo a mesa

Desde que la operaria toma lámina cosida de la máquina quemadora y la traslada a mesa de corte hasta apilarla.

Actividad 8: ensamble de bolsillo

Elemento 1: tiempo a máquina (lámina, reata y bolsillo)

Desde que la operaria toma partes a ensamblar y las trasladarlas a la máquina de coser hasta apilarlas.

Elemento 2: tiempo de costura

Desde que la operaria toma bolsillo reata y lámina los une hasta almacenarlos en caja.

Elemento 3: tiempo a almacenamiento

Desde que la operaria toma caja con producto en proceso y lo traslada a la zona de almacenamiento de costura hasta almacenarlo.

Tabla 20. Tiempo estándar del proceso de alistamiento de reata (Carpeta con fuelle)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	$\sum$ TN	TN
1	V	0,9	0,85	0,95	0,95	0,85	0,00157283	0,00031457
	TO	0,00035	0,00035333	0,00036	0,00034667	0,00033667		
	TN	0,000315	0,00030033	0,000342	0,00032933	0,00028617		
2	V	0,9	0,85	0,95	0,95	0,95	0,00720708	0,00144142
	TO	0,00152778	0,00155556	0,00155278	0,00161111	0,00158333		
	TN	0,001375	0,00132222	0,00147514	0,00153056	0,00150417		
TIEMPO NORMAL								0,00175598
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,00198768

Fuente: Autores

Tabla 21. Tiempo estándar del proceso de coser bolsillo (Carpeta con fuelle)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	Σ TN	TN
1	V	0,9	0,85	0,95	0,95	0,95	0,00144358	0,00028872
	TO	0,00029667	0,00029667	0,00033523	0,00032633	0,0003115		
	TN	0,000267	0,00025217	0,00031847	0,00031002	0,00029593		
2	V	0,9	0,85	0,95	0,95	0,85	0,00356925	0,00071385
	TO	0,00035333	0,00093333	0,00093333	0,00090833	0,00083333		
	TN	0,000318	0,00079333	0,00088667	0,00086292	0,00070833		
3	V	0,95	0,85	0,95	0,95	1	0,03476389	0,00695278
	TO	0,00694444	0,00722222	0,00805556	0,00694444	0,00777778		
	TN	0,00659722	0,00613889	0,00765278	0,00659722	0,00777778		
4	V	0,95	0,85	0,95	0,95	0,85	0,00450625	0,00090125
	TO	0,000975	0,00095833	0,001	0,00108333	0,000925		
	TN	0,00092625	0,00081458	0,00095	0,00102917	0,00078625		
5	V	0,9	0,85	0,95	0,95	1	0,01695333	0,00339067
	TO	0,00363333	0,0035	0,00363333	0,00353333	0,0039		
	TN	0,00327	0,002975	0,00345167	0,00335667	0,0039		
TIEMPO NORMAL								0,01224726
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,01386322

Fuente: Autores



Tabla 22. Tiempo estándar del proceso de coser cuerpo y bolsillo (Carpeta con fuelle)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	Σ TN	TN
1	V	0,9	0,9	0,95	0,95	0,95	0,00435583	0,00087117
	TO	0,00091667	0,00095	0,00096667	0,00093333	0,00091667		
	TN	0,000825	0,000855	0,00091833	0,00088667	0,00087083		
2	V	0,85	0,85	0,95	0,95	1	0,00176	0,000352
	TO	0,00039	0,00038	0,00037333	0,00038333	0,00038667		
	TN	0,0003315	0,000323	0,00035467	0,00036417	0,00038667		
3	V	0,9	0,85	0,95	0,95	0,85	0,00609972	0,00121994
	TO	0,00133333	0,00138889	0,00133333	0,00133889	0,00138889		
	TN	0,0012	0,00118056	0,00126667	0,00127194	0,00118056		
TIEMPO NORMAL								0,00244311
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,00276547

Fuente: Autores

### *Fabricación de manigueta*

#### Actividad 1: proceso de extrusión

##### Elemento 1: preparación de mezcla

Este elemento comienza desde que el operario va al almacenamiento de materia prima por el material peletizado y demás insumos. Los lleva hasta la zona de operación de la máquina extrusora y prepara la mezcla.

##### Elemento 2: alimentación de tolva

Este elemento inicia con el llenado del balde hasta que el operario lo vierte en la tolva de la máquina extrusora.

##### Elemento 3: tiempo de extrusión

Inicia cuando el operario termina de llenar la tolva hasta que la misma requiera volver a alimentarse.

#### Actividad 2: corte y peso

##### Elemento 1: tiempo de corte

Empieza cuando el operario toma la lámina que sale de la máquina extrusora, la lleva a mesa de corte, corta y apila en mesa.

##### Elemento 2: tiempo a báscula

Desde que el operario toma las láminas cortadas, las lleva a báscula y descarga.

##### Elemento 3: tiempo de pesado

Comienza cuando el operario descarga las láminas en báscula y registra el peso en formato.

##### Elemento 4: tiempo de troquelado

Es desde que el operario toma las láminas de la báscula y las traslada a la zona de troquelado.

#### Actividad 3: troquelado

##### Elemento 1: tiempo de alistamiento de láminas

Inicia cuando el operario dispone su lugar de trabajo, ubica al lado izquierdo de la máquina troqueladora cierta cantidad de material a troquelar y verifica el molde a utilizar.

##### Elemento 2: tiempo de troquelado

Inicia cuando el operario toma cierta cantidad de láminas (30aprox.), las ubica en bandeja y una vez las troquela las ubica al lado derecho de su puesto de trabajo.

##### Elemento 3: tiempo a almacenamiento de producto en proceso

Desde que el operario toma las láminas troqueladas y las traslada a zona de almacenamiento de producto en proceso y las descarga.

Actividad 4: alistamiento de lámina

Elemento 1: tiempo de retirar sobrantes

Desde que la operaria toma cierta cantidad de producto en proceso, hasta que le retira los sobrantes que deja el troquel.

Elemento 2: tiempo a costura

Desde que la operaria toma cierta cantidad de producto en proceso sin sobrantes hasta que lo descarga en zona de costura.

Elemento 3: tiempo en realizar quiebres

Desde que la operaria toma láminas y las dobla de acuerdo a sus pliegues hasta apilarlas.

Actividad 5: costura de manigueta

Elemento 1: tiempo de retirar sobrantes

Desde que la operaria toma cierta cantidad de producto en proceso, hasta que le retira los sobrantes que deja el troquel.

Elemento 2: tiempo a costura

Desde que la operaria toma cierta cantidad de producto en proceso sin sobrantes hasta que lo descarga en zona de costura.

Actividad 9: ensamble de manigueta

Elemento 1: tiempo a ensamble

Desde que la operaria toma carpetas, las traslada a la zona de ensamble hasta descargarlas en mesa.

Elemento 2: tiempo de traer manigueta

Desde que la operaria toma maniguetas y las traslada a la mesa de ensamble hasta descargarlas.

Elemento 3: tiempo de ensamblar manigueta

Desde que la operaria toma carpeta ubica en zona de operación y ensambla manigueta hasta apilar carpeta.

Tabla 23. Tiempo estándar del proceso de extrusión manigueta (Carpeta con fuelle)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	Σ TN	TN
1	V	0,9	0,85	0,85	0,95	1	1,36E-05	2,72E-06
	TO	2,89E-06	0,000003	2,98E-06	2,98E-06	3,08E-06		
	TN	2,61E-06	2,55E-06	2,53E-06	2,83E-06	3,08E-06		
2	V	0,9	0,85	0,85	0,95	0,85	7,27E-06	1,45E-06
	TO	1,67E-06	1,66E-06	1,67E-06	1,64E-06	1,63E-06		
	TN	1,51E-06	1,41E-06	1,42E-06	1,56E-06	1,38E-06		
3	V	0,85	0,9	1	0,85	0,9	0,000223	4,45E-05
	TO	0,00005	4,83E-05	0,00005	5,09E-05	4,83E-05		
	TN	4,25E-05	4,35E-05	0,00005	4,32E-05	4,35E-05		
TIEMPO NORMAL								4,87E-05
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								5,52E-05

Fuente: Autores

Tabla 24. Tiempo estándar del proceso de corte y peso de manigueta (Carpeta con fuelle)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	Σ TN	TN
1	V	0,95	0,95	0,95	0,9	0,85	0,00181	0,000362
	TO	0,000389	0,000392	0,00039	0,000403	0,000394		
	TN	0,000369	0,000372	0,000371	0,000363	0,000335		
2	V	0,95	0,9	0,95	0,95	0,95		
	TO	1,94E-06	1,94E-06	1,92E-06	1,88E-06	1,93E-06		
	TN	1,85E-06	1,75E-06	1,82E-06	1,78E-06	1,83E-06		
3	V	0,9	0,85	0,95	0,95	0,95	1,14E-06	2,28E-07
	TO	2,43E-07	2,51E-07	2,51E-07	2,43E-07	2,52E-07		
	TN	2,18E-07	2,13E-07	2,38E-07	2,31E-07	2,39E-07		
4	V	0,85	0,85	0,95	0,9	0,95	2,63E-06	5,27E-07
	TO	5,94E-07	5,99E-07	5,83E-07	5,78E-07	5,73E-07		
	TN	5,05E-07	5,09E-07	5,54E-07	5,2E-07	5,44E-07		
TIEMPO NORMAL								0,000365
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,000413

Fuente: Autores

Tabla 25. Tiempo estándar del proceso de troquelado de manigueta (Carpeta con fuelle)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	Σ TN	TN
1	V	0,95	0,9	0,9	0,95	0,95	7,9E-06	1,58E-06
	TO	1,67E-06	1,71E-06	1,71E-06	1,7E-06	1,7E-06		
	TN	1,58E-06	1,54E-06	1,54E-06	1,62E-06	1,61E-06		
2	V	0,95	1	0,9	0,85	0,85	0,000181	3,61E-05
	TO	0,00004	4,02E-05	3,83E-05	4,01E-05	3,98E-05		
	TN	0,000038	4,02E-05	3,45E-05	3,41E-05	3,39E-05		
3	V	0,95	0,85	0,95	0,95	0,95	7,83E-06	1,57E-06
	TO	1,67E-06	1,71E-06	1,67E-06	1,67E-06	1,71E-06		
	TN	1,58E-06	1,45E-06	1,59E-06	1,59E-06	1,62E-06		
TIEMPO NORMAL								3,93E-05
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								4,44E-05

Fuente: Autores

Tabla 26. Tiempo estándar del proceso de retirar sobrante de manigueta (Carpeta con fuelle)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	$\sum$ TN	TN
1	V	0,9	0,85	0,95	0,95	0,85	7,58E-06	1,52E-06
	TO	1,67E-06	1,71E-06	1,67E-06	1,67E-06	1,71E-06		
	TN	1,5E-06	1,45E-06	1,59E-06	1,59E-06	1,45E-06		
2	V	0,9	0,9	0,95	0,85	0,9	7,58E-06	1,52E-06
	TO	1,67E-06	1,71E-06	1,67E-06	1,67E-06	1,71E-06		
	TN	1,5E-06	1,54E-06	1,59E-06	1,42E-06	1,54E-06		
TIEMPO NORMAL								3,03E-06
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								3,43E-06

Fuente: Autores

Tabla 27. Tiempo estándar del proceso de coser manigueta (Carpeta con fuelle)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	$\sum$ TN	TN
1	V	1	0,85	0,95	0,95	0,85	0,000127	2,54E-05
	TO	2,67E-05	0,000028	2,83E-05	2,77E-05	2,77E-05		
	TN	2,67E-05	2,38E-05	2,69E-05	2,63E-05	2,36E-05		
2	V	1	0,85	0,95	0,95	0,85	0,004002	0,0008
	TO	0,000833	0,000889	0,000861	0,000883	0,000889		
	TN	0,000833	0,000756	0,000818	0,000839	0,000756		
TIEMPO NORMAL								0,000826
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,000935

Fuente: Autores

Tabla 28. Tiempo estándar del proceso de ensamblar manigueta (Carpeta con fuelle)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	Σ TN	TN
1	V	0,9	0,85	0,85	0,95	0,95	0,01088	0,002176
	TO	0,00244444	0,00243333	0,00238889	0,0024	0,00242222		
	TN	0,0022	0,00206833	0,00203056	0,00228	0,00230111		
2	V	0,9	0,95	0,95	0,85	0,85	0,00128263	0,00025653
	TO	0,00029167	0,00029167	0,00028333	0,000275	0,0002825		
	TN	0,0002625	0,00027708	0,00026917	0,00023375	0,00024013		
3	V	0,85	0,85	0,95	0,85	0,95	0,02910139	0,00582028
	TO	0,00638889	0,00652778	0,0065	0,00666667	0,00661111		
	TN	0,00543056	0,00554861	0,006175	0,00566667	0,00628056		
TIEMPO NORMAL								0,0082528
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,009342

Fuente: Autores

Actividad 10: ensamble de cordón

Elemento 1: tiempo de traer cordón

Desde que la operaria toma bolsa con cordones del almacén, la traslada a la mesa de ensamble hasta que lo descarga.

Elemento 2: tiempo de ensamblar cordón

Desde que la operaria toma cordón y comienza a introducirlo a través del primer orificio de la tapa superior de la carpeta, hasta el último de ésta.

Actividad 11: empaque y sellado

Elemento 1: tiempo de traer bolsa

Desde que la operaria va al almacén de insumos, toma paquete con bolsas y la lleva a la mesa de ensamble.

Elemento 2: tiempo de empaque en bolsa

Desde que la operaria toma una bolsa, la abre e introduce producto hasta que apila.

Elemento 3: tiempo de sellado

Desde que la operaria toma paquetes y los traslada a máquina selladora, hasta sellar uno a uno.

Tabla 29. Tiempo estándar del proceso de ensamblar cordón (Carpeta con fuelle)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	$\sum$ TN	TN
1	V	0,9	1	0,95	0,95	0,9	0,00089388	0,00017878
	TO	0,00019167	0,00019	0,00019333	0,00018917	0,00018667		
	TN	0,0001725	0,00019	0,00018367	0,00017971	0,000168		
2	V	0,9	0,85	0,85	0,95	0,9	0,011	0,0022
	TO	0,0025	0,00247222	0,00244444	0,00241667	0,00252778		
	TN	0,00225	0,00210139	0,00207778	0,00229583	0,002275		
TIEMPO NORMAL								0,00237878
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,00269264

Fuente: Autores

Tabla 30. Tiempo estándar del proceso de empaque y sellado (Carpeta con fuelle)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	Σ TN	TN
1	V	0,95	0,95	0,95	0,85	0,9	0,01420556	0,00284111
	TO	0,00305556	0,00308333	0,00311111	0,00313889	0,00305556		
	TN	0,00290278	0,00292917	0,00295556	0,00266806	0,00275		
2	V	0,85	0,95	0,95	0,85	0,95	0,00175267	0,00035053
	TO	0,00038667	0,00038333	0,00039333	0,00039	0,00037333		
	TN	0,00032867	0,00036417	0,00037367	0,0003315	0,00035467		
3	V	0,9	0,95	0,95	1	0,9	0,01974306	0,00394861
	TO	0,00416667	0,00422222	0,00419444	0,00422222	0,00419444		
	TN	0,00375	0,00401111	0,00398472	0,00422222	0,003775		
TIEMPO NORMAL								0,00714026
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,00808237

Fuente: Autores



## 7. CONCLUSIONES

- ✓ Se diagnosticó el proceso de reciclaje y de manufactura en base a la experiencia de los empleados y al tiempo de observación durante nuestra estadía en la empresa. Nos apoyamos en los conocimientos adquiridos durante la carrera en especial en aquellas materias que tienen un enfoque más preciso y conveniente para el estudio.
- ✓ Se normalizó el proceso de reciclaje y manufactura, apoyándonos en los métodos actuales de cada una de las operaciones para recolectar la información y aplicar los diagramas, con esto se facilitó la observación del proceso de forma continua y con una secuencia lógica.
- ✓ Con el estudio realizado se podrá programar la planeación de la producción en base al tiempo estándar obtenido para cada producto y de esta manera disminuir el tiempo de entrega.
- ✓ La empresa no posee un adecuado control de la materia prima en relación con las máquinas, debido a que se maneja una filosofía del reproceso del material donde el desperdicio no es representativo. Esta es una de las causas en donde hay pérdida de tiempo, de mano de obra y vida útil de las máquinas. Se tuvo en cuenta el mantenimiento que se le aplica al proceso, el cual es correctivo y genera retrasos en la producción. Si se implementara un mantenimiento preventivo y de mejora continua se evitarían paros inesperados y los tiempos de entrega del producto disminuirían significativamente.
- ✓ Los transportes que hay por cada zona de operación se vuelven dispendiosos por la distancia y las cantidades que deben recorrer los operarios para adquirir la materia prima, el producto en proceso e insumos. Debido a esto se deben tener grandes suplementos de descanso para todos los trabajadores.
- ✓ El almacenamiento que hay por cada una de las zonas de trabajo es alto, por lo cual hay producto en proceso que se deteriora con el tiempo y requiere mano de obra para continuar con las condiciones iniciales del proceso.

## 8. RECOMENDACIONES

- ✓ Es necesario realizar un estudio del puesto de trabajo a cada una de las actividades del proceso, debido a que han sido mal diseñados y las tareas se ejecutan con gran dificultad y esfuerzo físico. Los operarios no se sienten cómodos en ellas y no tienen a la mano los elementos necesarios para realizar sus labores. Tener proyectos de 5 S\* ayudará a tener un empleado satisfecho en su lugar de trabajo, con el sistema SMED\* podrá tener cambios rápidos de productos, alistamiento del material para el molino, y todo se vera reflejado en la calidad de las labores desempeñadas por los empleados.
- ✓ Se deben disminuir los transportes largos y con grandes cantidades de material que realizan los trabajadores, si el operario no se desgasta en conseguir su materia prima de trabajo podrá preocuparse por sus labores y tendrá más tiempo para mejorar la calidad de trabajo y hacer aportes al proceso.
- Se puede implementar sistemas de bandas con rodillos entre procesos donde el operario pueda arrastrar el producto en proceso de su zona de trabajo a la siguiente operación, o si necesita llevar insumos o demás partes para la operación posterior en la planta de manufactura.
- Crear deslizadores de gravedad para el transporte de costura a ensamble, seria más rápido, menos dispendioso y fatigante.
- Determinar una cantidad de producto para el traslado de un proceso a otro de la planta de manufactura.
- Rediseñar el puente grúa para tener movilidad en todas las coordenadas (X, Y, Z). además diseñar un dispositivo de medición, donde se puede pesar las tulas que salen de cada uno de los proceso de la planta de reciclaje.

---

\* 5S. Las 5's son acciones expresadas con cinco palabras japonesas que comienzan con S y cada palabra tiene un significado importante para la creación de un lugar digno y seguro donde trabajar.

\* SMED. Es un sistema que analiza el tiempo de alistamiento para el cambio de referencias en una línea de producción.

- ✓ Las máquinas existentes en cada una de las zonas del proceso deben mejorarse para tener confianza en ellas. Con máquinas totalmente confiables, se puede realizar un programa de producción más exacto y generar un mantenimiento preventivo de cada una de ellas (cambio de aceites, afilamiento de cuchillas, cambio de cables eléctricos, etc.). Es conveniente promover entre el personal la participación de ideas de mejoramiento de las máquinas. Algunas posibles mejoras son:
  - Fabricación de las guardas (protectores de seguridad) en la máquina lavadora y evitar accidentes al abrirla para el vaciado.
  - Cambio de las guardas de los motores de molinos, están gastadas y se mueven.
  - Controles visuales para las extrusoras y peletizadora. Esto ayudará a revisar el nivel del material.
  - Una compuerta que tape totalmente la parte superior del molino grande para evitar accidentes.
- ✓ Es posible realizar proyectos de mejoramiento y un mantenimiento preventivo de las instalaciones de la empresa. Realizar de manera continua jornadas de aseo en la empresa en las cuales se abarque el material en proceso, pisos, paredes, lugares de trabajo como bodegas y almacenamiento de materia prima e insumos. Esto contribuiría a mejorar la calidad del aire y a que el personal se sienta a gusto y mantenga su área de trabajo limpia, un control de desperdicios por zonas de trabajo y proponer proyectos de mejora continua como las 5 S.
  - Puestos de trabajo: que estén los elementos necesarios para ejecutar las labores, no tener elementos que no pertenezcan a la zona. Entregar al siguiente turno un lugar limpio y sin desorden.
  - Máquinas: limpias y funcionando a sus condiciones básicas.
  - Producto en proceso: organizado y con una etiqueta que indique el nombre del producto, fecha y la cantidad.
- ✓ Se debe diseñar un control de inventario más estricto en cada una de las operaciones de las plantas de la empresa (entrada y salida). Explicar a los operarios la importancia de esta información para tener un control del producto y analizar los costos (MP, proceso, producto en proceso e insumos).
  - Marcar los pesos de llegada y compararlos con los de salida para analizar la productividad de cada centro de trabajo. Con estos datos podría darse cuenta de la cantidad de materia prima que se utiliza, cuánta se pierde y qué está

pasando con el proceso. Ejemplo: si a la actividad de decantado entran 15 Kg. y salen 9 kg., se analizaría qué pasa con el proceso de selección que deja pasar material que no aporta nada al proceso.

- Cantidad de material en selección: etiquetas visibles para conocer la cantidad, fecha y quién la seleccionó.
- Establecer mecanismos de control sobre las inconformidades en relación a la materia prima y los insumos. Verificar de forma continua la calidad de los productos que la empresa recibe de sus proveedores y su incidencia en el proceso productivo.
- ✓ Para próximos proyectos a realizar en la empresa, se aconseja reunir al personal que va estar involucrado en el estudio, por que si no saben lo que pasa pueden omitir información necesaria. Se vuelven apáticos o no les gusta que personas ajenas a la empresa se involucren en sus actividades.
- ✓ Es importante realizar proyectos de salud ocupacional referentes a cada una de las actividades de la empresa. Hay factores que influyen en el desempeño de los empleados, que si son reducidos a la mínima cantidad se podrá dar una mejora a la calidad de vida de los trabajadores, es decir, mitigar los factores ambientales que influyen en el comportamiento y en el desempeño de las operarios.
- Calor (extractores), audio (tapa oídos), tapa bocas, guantes, cinturón ergonómico, gafas, etc.
- ✓ Generar un proceso constante de capacitación a los operarios y en general a todo el personal, tratar los mecanismos de producción y control, procurar que aprendan nuevas actividades para lograr la polivalencia del trabajador. De esta manera el personal será más eficiente en las labores diarias, debido a que no deberá tener un supervisor para que le diga que esta siendo las cosas mal.
- Maquinaria
- Material
- Calidad
- Gestión (como administrar los recursos)
- ✓ Hacer seguimiento a los factores que inciden en el incremento de los tiempos de producción, para determinar nuevas formas de disminuirlos. Evaluar continuamente el sistema para evidenciar y cuantificar el nivel de improductividad en la planta.

- ✓ Uno de los puntos que se puede recalcar es que la parte directiva de la empresa no tuvo en cuenta gran participación en este proyecto, por ende el resto de la organización no fue receptiva cuando se estaba llevando a cabo la investigación. Se puede decir que cuando se va a realizar un estudio de este tipo, es indispensable involucrar a todo el personal y en especial a los que están relacionados directamente con el proceso.
- ✓ Para próximos estudios de métodos y tiempos que realice la empresa, deberá tener en cuenta todos los factores que afectan la producción; desde el diseño de las piezas, los materiales y la maquinaria utilizada, hasta el despacho de las mercancías. Se incluyen las rutas de entrada y salida hacia las diferentes áreas de producción.

## BIBLIOGRAFÍA

GRANT IRESON, W. y GRANT, Eugene. *Biblioteca de Ingeniería Industrial. Estudio de movimientos y tiempos*. Prentice-Hall. 296 p.

KRICK, Edgard V. *Ingeniería de métodos*. Limusa, 1972. 742 p.

HODSON, William K. *Maynard Manual Ingeniero Industrial*. Mc Graw-Hill. 4 ed. Tomo I. 535 p.

NIEBEL, Benjamín W. *Ingeniería industrial. Métodos, tiempos y movimientos*. 9 ed. Alfa-omega, 1996. 718 p.

NIEBEL, Benjamín W. *Ingeniería industrial. Métodos, estándares y diseño del trabajo*. 10 ed. Alfa-omega, 2001. 680 p.

OFICINA INTERNACIONAL DEL TRABAJO. *Introducción al estudio del trabajo*. 4 ed. Ginebra: Limusa, 2001. 522 p.

OFICINA INTERNACIONAL DEL TRABAJO. *Introducción al estudio del trabajo*. 2 ed. Ginebra: Couleurs Weber, 1973. 548 p.

Procesos Productivos II [en línea]. Buenos Aires: BUCCELLA, Jorge María y LÓPEZ, Daniel Alfredo, 2004. [Consultado en septiembre, 2006]. Disponible en Internet: [www.tecnologia.mendoza.edu.ar/trabajos\\_profesores/bucella-control/proceso\\_productivos.pdf](http://www.tecnologia.mendoza.edu.ar/trabajos_profesores/bucella-control/proceso_productivos.pdf)

Resumen de organización industrial Capítulo 7 [en línea]: *Estudio de los tiempos de trabajo*. Manizales: Universidad Nacional, 2003. [Consultado septiembre, 2006]. Disponible en Internet: [www.Gestiopolis.com/trabajo\\_administracion.html](http://www.Gestiopolis.com/trabajo_administracion.html)

SUÁREZ CASTRO, Ruth Milena y RODRÍGUEZ CARRILLO, Diego Mauricio. *Estudio de métodos de producción y tiempos de confección como base para la estandarización de procesos en c.i. Dugotex S.A.* Manizales: Universidad Distrital Francisco José de Caldas, 2004. 150 p.

## ANEXOS

### Anexo 1. Formato de recepción de materia prima

INDUSTRIAS PLASTICAS DEL PACIFICO LTDA						
FECHA	PROVEEDOR	KILOS	BULTOS		TULAS	
			ENTRADA	SALIDA	ENTRADA	SALIDA

Fuente: Industrias plásticas del pacifico Ltda. Cali, 2006. p. 1.

## Anexo 2. Formato de programación de la producción

FECHA:	GR,	TRANS	VERDE	AZUL	ROJO	AMARILLO	BLANCO	GRIS	NEGRO	VERDE N	AZUL N	ROSADO	NARANJA	LILA
CUBIERTA BISEL CARTA	25													
CUBIERTA BISEL OFICIO	35													
ANILLADO CARTA	35													
ANILLADO OFICIO	40													
CARPETA DE SEGURIDAD	72													
CARPETA DE SEGURIDAD IMPRESA														
CARPETA MINI BISEL CARTA	45													
CARPETA MINI BISEL OFICIO	55													
CARPETA DE SEGURIDAD FUELLE	150													
CARPETA DE CONVENCIONES	120													
FÓLDER PLASTIGUIA OFICIO	45													
FÓLDER PLASTIGUIA C-18 DERECHA	68,7													
FÓLDER COLGANTE	54,6													
FÓLDER COLGANTE C-18	80													
SEPARADOR 105	75													
SEPARADOR 095	45													
SEPARADOR 085	10													
SEPARADOR 105 C-18 NORMAL Y NEON	125,3													
SEPARADOR 095 C-18	72,9													
SEPARADOR 085 C-18	61,6													
SEPARADOR DE ARCHIVADOR C-18	360													
MALETÍN TAPA COMPLETA	160													
MALETÍN EJECUTIVO	240													
MALETÍN EJECUTIVO PLUS	345													
MALETÍN MANOS LIBRES	170													
PLASTISOBRE CARTA	31,5													
PLASTISOBRE OFICIO	36,8													
CARPETA DE SEGURIDAD TAPA COMPLETA	160													
CARPETA SEGURIDAD EXPANDIBLE	130													

Fuente: Industrias Plásticas del Pacífico Ltda. Cali, 2006. p. 1.



### Anexo 3. Formato de ensamble

MANUFACTURAMOS C.T.A. REPORTE DE ENSAMBLE											
FECHA											
TURNO											
OPERARIAS:											
PRODUCTO	CALIBRE	COLOR	CANTIDAD		DESPERDICIO		HORA		PRECIO	TOTAL	
			PROGRAMADA	PRODUCIDA	MOTIVO	KILOS	INICIO	FINAL		UNIDADES	\$

DESPERDICIO		OBSERVACIONES:	TOTAL A PAGAR	\$
DESCRIPCION	MOTIVO			
MAL TROQUELADO	F		DIVIDIDO EN:	\$
LÁMINA CONTAMINADA	C			
LÁMINA QUE SE RASGA CUANDO SE ENSAMBLA	G			
REFILE	E			

Fuente: Industrias plásticas del Pacífico Ltda. Cali, 2006. p. 1.


#### Anexo 4. Formato de extrusión

INDUSTRIAS PLASTICAS DEL PACIFICO LTDA EXTRUSION LÁMINA															
FECHA															
TURNO															
OPERARIOS:															
DESCRIPCION					CANTIDAD		HORA		OPERARIOS						
MAQ.	REF.	PRODUCTO	CALIBRE	COLOR	PROGRAMADA	PRODUCIDA	INICIO	FINAL	CORTE		MOLINO		TROQUELADORA		
									MAQ 1	MAQ 2	Nº1	Nº2	Nº1 G	Nº2 P	
EXTROSORES Y AYUDANTE				MATERIA PRIMA UTILIZADA			INSPECCION DE CALIDAD								
COD	NOMBRE			MATERIA	KILOS	%	RESPONSABLE	HORA	1	2	3				
1,0	ANDRES NAVIA			PP											
1,1	MILTON BUSTAMANTE			PL											
1,2	BLADIMIR MARIN			MOLIDO											
1,3	YILBRE PERDOMO			ORIGINAL											
1,4	EDWARD NAVIA CASTRO			SOPLADO											
2	ARNOLD SALDARRIAGA			MASTER											
2,1	CRISTIAN SANGUINO			PRGMENTO											
2,2	EDUCARDO MARQUEZ														
2,3	DAVID														
2,5	FRANCISCO														
2,6	APOLONIO														
OBSERVACIONES				<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px; float: right; width: 200px;"> TOTAL KG. PRODUCCIDOS </div> <p style="clear: both;">Nota: El extrusor es responsable de fórmular la mezcla, todas las personas de cada turno son responsables de la calidad del lote producido y se les cobrara el material que no cumpla con las especificaciones,</p>											

Fuente: Industrias Plásticas del Pacífico Ltda. Cali, 2006. p.1.

## Anexo 5. Anillado

Tabla 31. Especificaciones de anillado

Anillado Carta / Oficio		
 Se utiliza como carátula para anillado de informes, archivos o documentos, aportándoles una excelente presentación y brindándoles protección y seguridad.		
Material	Colores	capacidad
Polipropileno	Rojo, verde, azul, negro, amarillo, transparente, gris.	Según el anillo a utilizar.

Fuente: IPP. Catalogo de productos [en línea]. Cali: Industrias Plásticas del Pacífico Ltda., 2004. [Consultado en septiembre, 2006]. Disponible en Internet: [www.ippoline.com](http://www.ippoline.com).

### 1. CARTA DE PROCESO

El proceso de fabricación comienza en el almacenamiento de material (MP peletizado), el operario realiza una inspección para estar seguro de que es del color deseado. Lo lleva a la zona de extrusión donde se analiza la calidad del peletizado recuperado; si es óptima, se prepara la mezcla (los demás componentes) en una tina de acuerdo al color y se alimenta la extrusora mediante un balde. La extrusora ya debe estar lista con las velocidades y temperaturas correctas\*. Del proceso de extrusión sale una tira espesa y caliente (manga), ésta pasa por cinco rodillos, tres de enfriamiento y dos que ayudan a dar el calibre deseado. El operario acomoda las cuchillas con el ancho del producto para eliminar el refilo y dejarlo listo para troquelado. Se lleva a la zona de corte, y, de acuerdo a la referencia, se corta a lo largo.

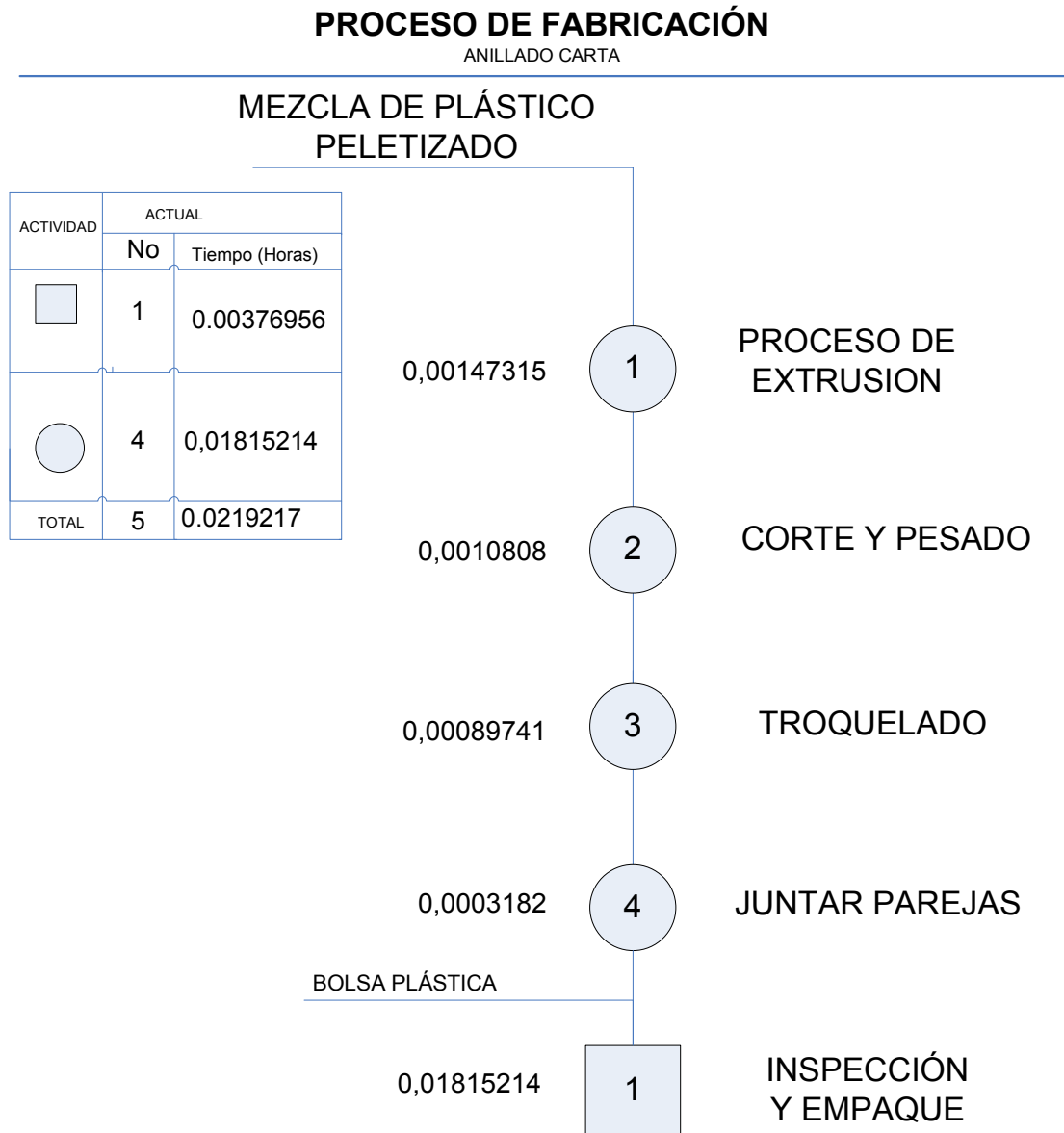
Después del anterior proceso, es estibada en una báscula y pesada para ser trasladada a la zona de troquelado, donde se almacena temporalmente mientras continua con el proceso. Luego el operario coloca las láminas en una bandeja y coloca encima de éstas un molde de troquel, lo introduce dentro de la máquina troqueladora # 2, activa la máquina (aquí se le da la forma de acuerdo al modelo del troquel), se le quitan los sobrantes que produce este proceso para ser transportada al almacenamiento de producto en proceso de la zona de ensamble.

---

\* Ver 5.2.2. Alistamiento de las máquinas extrusoras.

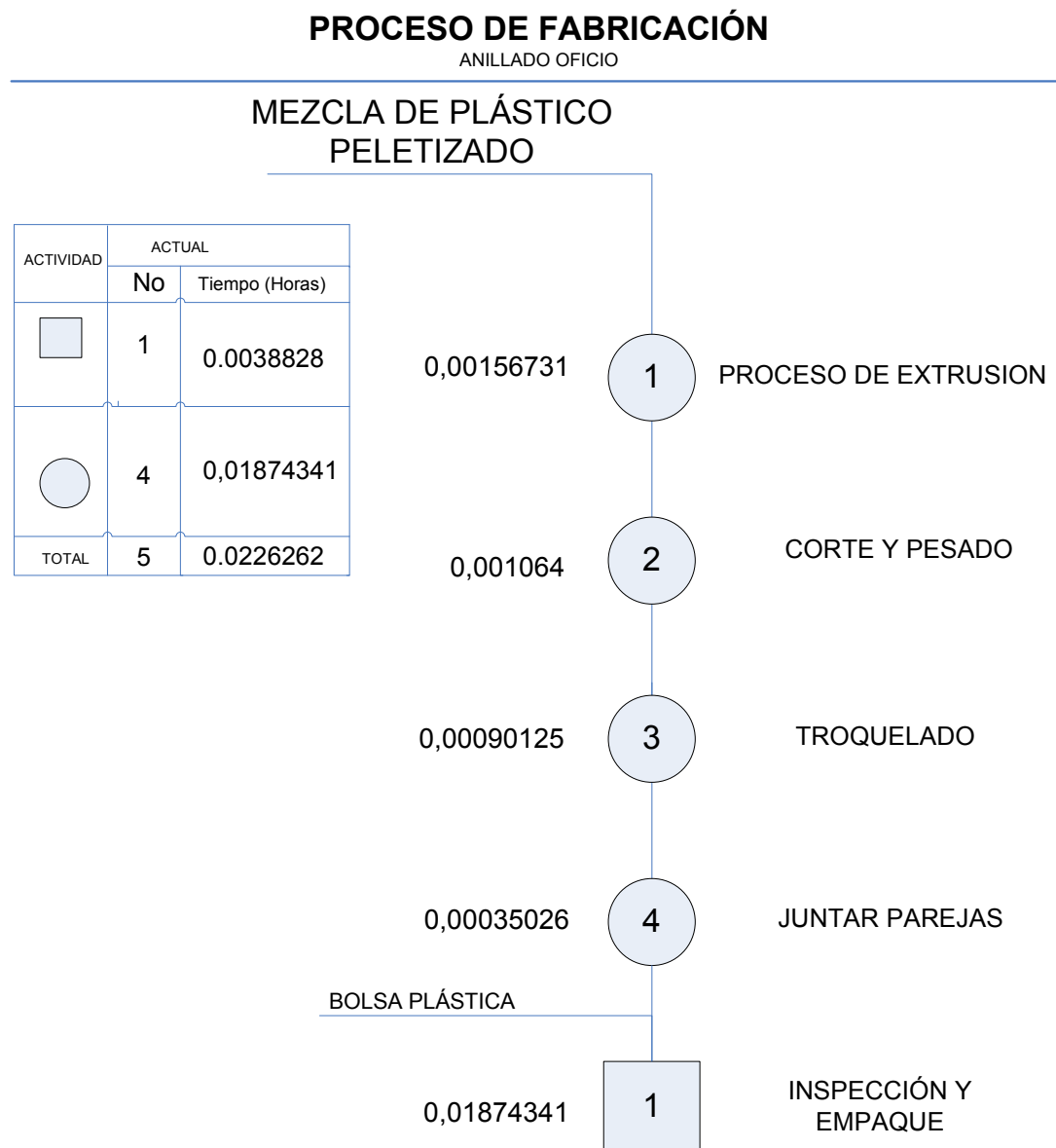
- ✓ **Descripción organización de láminas.** La operaria va hasta la zona de producto en proceso por la láminas, toma cierta cantidad (20 Kg. Aprox.) y los traslada a la mesa de ensamble. Este movimiento lo repite una vez más para formar dos columnas y disponer su puesto de trabajo para la operación. Toma lámina por lámina de cada columna, las une y las apila a un lado de su sitio de operación. Cuando apila 20 unidades (10 parejas), las toma y las acomoda en su sitio de operación e inspecciona la cantidad (cuenta láminas). Las semidobla, a la vez trae bolsa a lugar de operación y las empaca. Toma paquete y las apila temporalmente mientras termina con todo el lote de dicho producto. Después pasa a la zona de sellado donde sella cada uno de los paquetes y los empaca en caja (15 bolsas por caja). Cuando la lámina es cortada pesa 1,7 Kg. Cuando es troquelada pesa 1,34 Kg.

Figura 42. Diagrama sinóptico fabricación anillado carta



Fuente: Autores

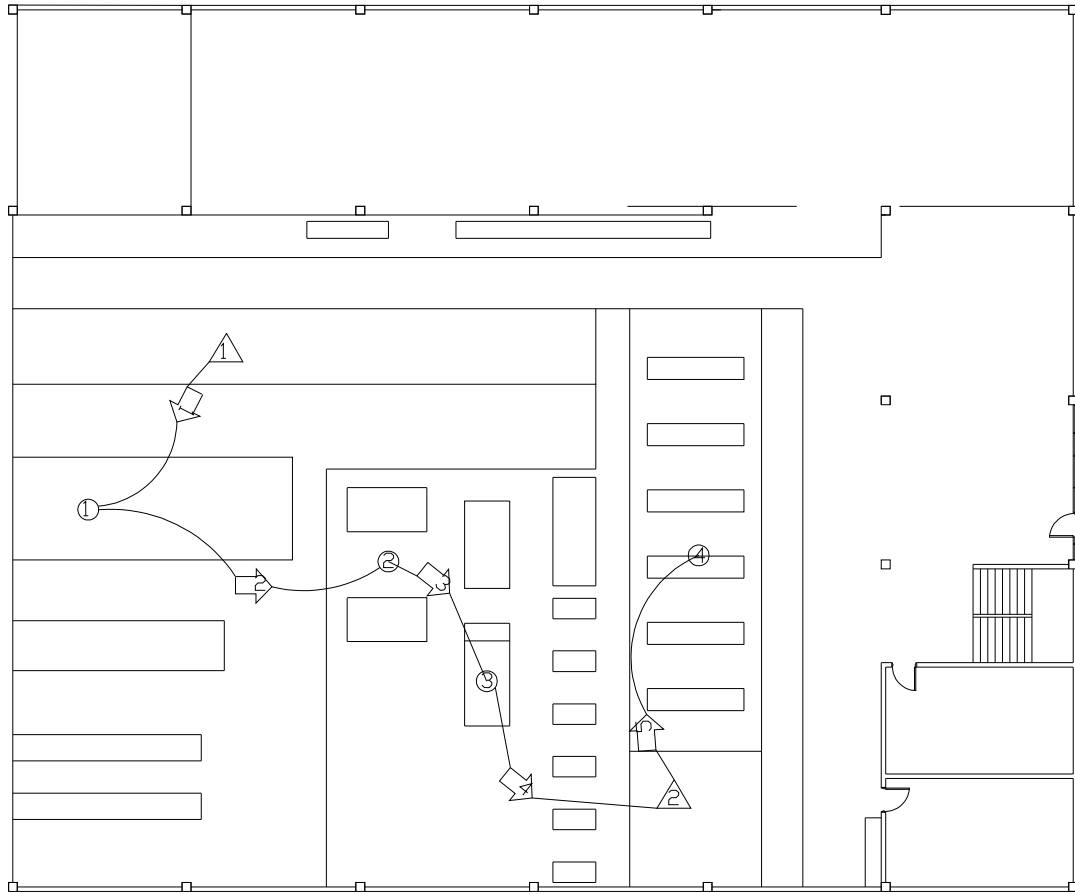
Figura. 43 Diagrama sinóptico fabricación anillado oficio



Fuente: Autores

Figura 44. Diagrama de recorrido anillado carta/oficio

### PLANTA DE MANUFACTURA 1° PISO



Fuente: Autores

## CURSOGRAMA ANALITICO

Tipo: Operario ☐ Material ☒ Equipo ☐

**Operación:** proceso de fabricación de anillado

Página 1 de 2

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	No	TIEMPO	No	TIEMPO	No	TIEMPO
	17					
	2					
	9					
	0					
	7					
Distancia Recorrida	Metros		Metros		Metros	

METODO:	ACTUAL	X	MEJORADO	
EMPIEZA :	Operación			
TERMINA:	Almacenamiento			
ELABORÓ:	Oscar Castro, Sofía Cruz			
FECHA:	Agosto 17 de 2006			

DESCRIPCION	OPERACION	TRANSPORTE	INSPECCION	DEMORA	ALMACENA	CANTIDAD	DISTANCIA EN METROS	TIEMPO	COMBINAR	ELIMINAR	MEJORAR	SECUENCIA	PERSONAL	LUGAR	OBSERVACIONES
Es retirado															
Es inspeccionado															
A zona de extrusión															
Es analizado															
Es mezclado															
Es vaciado en tolva															De máquina
Es extrusado															
Es calibrado															
Es refilado															
A zona de corte															
Es cortada															Lámina
Es estibada															
Es pesada															
A almacén															Troquelado #2
Es almacenada															temporalmente
A zona de operación															
Se ubica en bandeja															Para moldear
Se introduce en máquina															
Es troquelada															
Es retirada de máquina															
Se le quitan sobrantes															
A almacén															Zona ensamble
Es almacenada															
A ensamble															





## CURSOGRAMA ANALITICO










































































































Tipo: Operario ☐ Material ☒ Equipo ☐

Operación: proceso de fabricación de anillado

Página 2 de 2

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	No	TIEMPO	No	TIEMPO	No	TIEMPO
	17					
	2					
	9					
	0					
	7					
Distancia Recorrida	Metros		Metros		Metros	


METODO:	ACTUAL	X	MEJORADO	
EMPIEZA :	Operación			
TERMINA:	Almacenamiento			
ELABORÓ:	Oscar Castro, Sofía Cruz			
FECHA:	Agosto 17 de 2006			

DESCRIPCION	OPERACION	TRANSPORTE	INSPECCION	DEMORA	ALMACENA	CANTIDAD	DISTANCIA EN METROS	TIEMPO	COMBINAR	ELIMINAR	MEJORAR	SECUENCIA	PERSONAL	LUGAR	OBSERVACIONES
Se organiza por parejas															
Es apilado															
Es empacado															En bolsa
Es apilado															Temporal
A máquina selladora															
Es sellado															
Es empacado en caja															Por 15 unidades
A estiba															
Es estibado															
Al almacén															Producto terminado
Es almacenado															
															
															
															
															
															
															
															
															
															
															













































































































































**CURSOGRAMA ANALITICO**  
 Tipo: Operario ☒ Material ☐ Equipo ☐

Operación: proceso de fabricación de anillado

Página 1 de 2

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	No	TIEMPO	No	TIEMPO	No	TIEMPO
	23					
	3					
	11					
	0					
	6					
<b>Distancia Recorrida</b>	<b>Metros</b>		<b>Metros</b>		<b>Metros</b>	

METODO:	ACTUAL	<input checked="" type="checkbox"/>	MEJORADO	<input type="checkbox"/>
EMPIEZA :	TRANSPORTE			
TERMINA:	OPERACIÓN			
ELABORÓ:	Oscar Castro, Sofía Cruz			
FECHA:	Agosto 17 de 2006			


DESCRIPCION	OPERACION	TRANSPORTE	INSPECCION	DEMORA	ALMACENA	CANTIDAD	DISTANCIA EN METROS	TIEMPO	COMBINAR	ELIMINAR	MEJORAR	SECUENCIA	PERSONAL	LUGAR	OBSERVACIONES
Retira material															z. peletizado
Verifica															Por color
Toma producto															Bulto
A zona de extrusión															
Vierte en tina															
Mezcla															Otros compuestos
A tolva															Máquina extrusora
Vierte material															En tolva
Opera máquina															Extrusora
Toma lámina															
A zona corte															
Corta															Láminas
A báscula															
Descarga															En báscula
Verifica															El peso
A zona almacenamiento															
Almacena															Temporal
Toma producto															
A zona troquelado															
Descarga															
Ubica en bandeja															Láminas
Introduce bandeja															en plancha
Opera máquina															
Retira bandeja															De la máquina
Retira sobrantes															
Apila															
A zona almacenamiento															Temporal
Almacena															Temporalmente

## CURSOGRAMA ANALITICO





























Tipo: Operario ☒ Material ☐ Equipo ☐

Operación: proceso de fabricación de anillado

Página 2 de 2

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	No	TIEMPO	No	TIEMPO	No	TIEMPO
	23					
	3					
	11					
	0					
	6					
Distancia Recorrida	Metros		Metros		Metros	

METODO:	ACTUAL	<input checked="" type="checkbox"/>	MEJORADO	<input type="checkbox"/>
EMPIEZA :	TRANSPORTE			
TERMINA:	OPERACIÓN			
ELABORÓ:	Oscar Castro, Sofía Cruz			
FECHA:	Agosto 17 de 2006			

DESCRIPCION	OPERACION	TRANSPORTE	INSPECCION	DEMORA	ALMACENA	CANTIDAD	DISTANCIA EN METROS	TIEMPO	COMBINAR	ELIMINAR	MEJORAR	SECUENCIA	PERSONAL	LUGAR	OBSERVACIONES
Toma láminas	<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
A zona de ensamble	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
Toma láminas	<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										Un par
Une láminas	<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
Verifica	<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										Lámina
Almacena	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>										
Empaca láminas	<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										20 unid. Por bolsa
A máquina selladora	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
Sella bolsa por bolsa	<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
Empaca	<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										15 bolsas por caja
Sella la caja	<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
A estiba	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
Estiba	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>										
Al almacén	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										Producto terminado
Almacena	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>										
	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										

## DIAGRAMA BIMANUAL

**Operación:** organizar láminas

Página 1 de 1

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	I	D	I	D	I	D
○	3	3				
⇒	2	3				
D	2	0				
▽	0	1				
<b>TOTAL</b>	<b>7</b>	<b>7</b>				
<b>Distancia</b>	<b>Metros</b>		<b>Metros</b>		<b>Metros</b>	

METODO:	ACTUAL	X	MEJORADO
EMPIEZA :	Transporte		
TERMINA:	Demora		
ELABORÓ:	Oscar I. Castro, Ana Sofía C.		
FECHA:	Agosto 17 de 2006		


MANO IZQUIERDA					MANO DERECHA					
A láminas	○	➡	D	▽	1	○	➡	D	▽	A láminas
Toma lámina	●	➡	D	▽	2	●	➡	D	▽	Toma lámina
Trae lámina	○	➡	D	▽	3	○	➡	D	▽	Trae lámina
Junta lámina	●	➡	D	▽	4	●	➡	D	▽	Junta lámina
Entrega lámina	●	➡	D	▽	5	●	➡	D	▽	Recibe láminas
Espera	○	➡	●	▽	6	○	➡	D	▽	A Apilamiento
Espera	○	➡	●	▽	7	○	➡	D	▼	Apila láminas
	○	➡	D	▽	8	○	➡	D	▽	
	○	➡	D	▽	9	○	➡	D	▽	
	○	➡	D	▽	10	○	➡	D	▽	
	○	➡	D	▽	11	○	➡	D	▽	
	○	➡	D	▽	12	○	➡	D	▽	
	○	➡	D	▽	13	○	➡	D	▽	
	○	➡	D	▽	14	○	➡	D	▽	
	○	➡	D	▽	15	○	➡	D	▽	
	○	➡	D	▽	16	○	➡	D	▽	
	○	➡	D	▽	17	○	➡	D	▽	
	○	➡	D	▽	18	○	➡	D	▽	
	○	➡	D	▽	19	○	➡	D	▽	
	○	➡	D	▽	20	○	➡	D	▽	
	○	➡	D	▽	21	○	➡	D	▽	
	○	➡	D	▽	22	○	➡	D	▽	
	○	➡	D	▽	23	○	➡	D	▽	
	○	➡	D	▽	24	○	➡	D	▽	
	○	➡	D	▽	25	○	➡	D	▽	
	○	➡	D	▽	26	○	➡	D	▽	
	○	➡	D	▽	27	○	➡	D	▽	

## DIAGRAMA BIMANUAL

**Operación:** Empaque de láminas

Página 1 de 1

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	I	D			I	D
○	4	5				
⇒	4	3				
□	3	3				
▽	0	1				
<b>TOTAL</b>	11	12				
<b>Distancia</b>	<b>Metros</b>		<b>Metros</b>		<b>Metros</b>	

METODO:	ACTUAL	X	MEJORADO	
EMPIEZA :	Transporte			
TERMINA:	Almacenamiento			
ELABORÓ:	Oscar I. Castro, Ana Sofía C.			
FECHA:	Agosto 17 de 2006			


MANO IZQUIERDA					MANO DERECHA					
A láminas	○	➡	D	▽	1	○	➡	D	▽	A láminas
Toma láminas	●	➡	D	▽	2	●	➡	D	▽	Toma láminas
Trae láminas	○	➡	D	▽	3	○	➡	D	▽	Trae láminas
Organiza	●	➡	D	▽	4	●	➡	D	▽	Organiza
Va por bolsa	○	➡	D	▽	5	○	➡	●	▽	Espera con láminas semidobla
Toma bolsa	●	➡	D	▽	6	○	➡	●	▽	Espera con láminas semidobla
Trae bolsa	○	➡	D	▽	7	○	➡	●	▽	Espera con láminas semidobla
Sostiene bolsa	○	➡	●	▽	8	●	➡	D	▽	Abre bolsa
Sostiene bolsa	○	➡	●	▽	9	●	➡	D	▽	Introduce láminas en bolsa
Organiza	●	➡	D	▽	10	●	➡	D	▽	Organiza
Espera	○	➡	●	▽	11	○	➡	D	▽	a apilamiento
Vuelve a tomar láminas	○	➡	D	▽	12	○	➡	D	▼	Apila
	○	➡	D	▽	13	○	➡	D	▽	
	○	➡	D	▽	14	○	➡	D	▽	
	○	➡	D	▽	15	○	➡	D	▽	
	○	➡	D	▽	16	○	➡	D	▽	
	○	➡	D	▽	17	○	➡	D	▽	
	○	➡	D	▽	18	○	➡	D	▽	
	○	➡	D	▽	19	○	➡	D	▽	
	○	➡	D	▽	20	○	➡	D	▽	
	○	➡	D	▽	21	○	➡	D	▽	
	○	➡	D	▽	22	○	➡	D	▽	
	○	➡	D	▽	23	○	➡	D	▽	
	○	➡	D	▽	24	○	➡	D	▽	
	○	➡	D	▽	25	○	➡	D	▽	

## DIAGRAMA BIMANUAL

**Operación:** sellado de bolsa

Página 1 de 1

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	I	D			I	D
○	4	3				
→	5	4				
D	1	3				
▽	0	0				
<b>TOTAL</b>	10	10				
<b>Distancia</b>	<b>Metros</b>		<b>Metros</b>		<b>Metros</b>	

METODO:	ACTUAL	X	MEJORADO
EMPIEZA :	Transporte		
TERMINA:	Transporte		
ELABORÓ:	Oscar I. Castro, Ana Sofía C.		
FECHA:	Agosto 17 de 2006		


MANO IZQUIERDA					MANO DERECHA					
A paquetes de láminas					1					A paquetes de láminas
Toma un paquete					2					Toma un paquete
Trae					3					Trae
Organiza					4					Organiza
A máquina selladora					5					A máquina selladora
Introduce en máquina					6					Introduce en máquina
Sostiene paquete					7					Sostiene paquete
A caja					8					Espera
Suelta paquete en caja					9					Espera
A paquete de láminas					10					A paquete de láminas
					11					
					12					
					13					
					14					
					15					
					16					
					17					
					18					
					19					
					20					
					21					
					22					
					23					
					24					
					25					

A continuación se describen las actividades con sus respectivos elementos en los cuales se divide el proceso de fabricación.

Actividad 1: proceso de extrusión

Elemento 1: preparación de mezcla

Este elemento comienza desde que el operario va al almacenamiento de materia prima por el material peletizado y demás insumos. Los lleva hasta la zona de operación de la máquina extrusora y prepara la mezcla.

Elemento 2: alimentación de tolva

Este elemento inicia con el llenado del balde hasta que el operario lo vierte en la tolva de la máquina extrusora.

Elemento 3: tiempo de extrusión

Inicia cuando el operario termina de llenar la tolva hasta que la misma requiera volver a alimentarse.

Actividad 2: corte y peso

Elemento 1: tiempo de corte

Empieza cuando el operario toma la lámina que sale de la máquina extrusora, la lleva a mesa de corte, corta y apila en mesa.

Elemento 2: tiempo a báscula

Desde que el operario toma las láminas cortadas, las lleva a báscula y descarga.

Elemento 3: tiempo de pesado

Comienza cuando el operario descarga las láminas en báscula y registra el peso en formato.

Elemento 4: tiempo a troquelado

Es desde que el operario toma las láminas de la báscula y las traslada a la zona de troquelado.

Actividad 3: troquelado

Elemento 1: tiempo de alistamiento de láminas

Inicia cuando el operario dispone su lugar de trabajo, ubica al lado izquierdo de la máquina troqueladora cierta cantidad de material a troquelar y verifica el molde a utilizar.

Elemento 2: tiempo de troquelado

Inicia cuando el operario toma cierta cantidad de láminas (30aprox.), las ubica en bandeja y una vez las troquela las ubica al lado derecho de su puesto de trabajo.

Elemento 3: tiempo a almacenamiento de producto en proceso

Desde que el operario toma las láminas troqueladas y las traslada a zona de almacenamiento de producto en proceso y las descarga.

Actividad 4: juntar parejas

Elemento 1: tiempo a ensamble

Comienza cuando la operaria va al almacenamiento de la zona de ensamble, toma el material, lo lleva a la mesa de ensamble y lo descarga.

Elemento 2: tiempo de juntar parejas

Desde que la operaria toma la primera pareja de láminas y las apila hasta completar un paquete (cada paquete de este producto contiene 10 parejas).

Actividad 5: inspección y empaque

Elemento 1: tiempo en traer bolsa

Desde que la operaria va al almacén de insumos, toma paquete con bolsas y la lleva a la mesa de ensamble

Elemento 2: tiempo de empaque – bolsa

Desde que la operaria toma una bolsa, la abre e introduce producto hasta que apila.

Elemento 3: tiempo de sellado

Desde que la operaria toma paquetes y los traslada a máquina selladora, hasta sellar uno a uno.



Tabla 32. Tiempo estándar del proceso de extrusión (anillado carta)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	Σ TN	TN
1	V	0,9	0,85	0,95	0,95	0,9	0,00036254	7,2508E-05
	TO	7,7193E-05	0,00008	7,9487E-05	7,9532E-05	8,2222E-05		
	TN	6,9474E-05	0,000068	7,5513E-05	7,5556E-05	0,000074		
2	V	0,9	0,9	0,95	0,95	0,95	0,00020493	4,0987E-05
	TO	4,4615E-05	4,419E-05	4,4444E-05	4,381E-05	4,3333E-05		
	TN	4,0154E-05	3,9771E-05	4,2222E-05	4,1619E-05	4,1167E-05		
3	V	0,9	0,9	0,95	0,85	0,9	0,00593968	0,00118794
	TO	0,00133333	0,00128889	0,00133333	0,00135649	0,00128889		
	TN	0,0012	0,00116	0,00126667	0,00115302	0,00116		
TIEMPO NORMAL								0,00130143
SUPLEMENTOS								0.13
TIEMPO ESTANDAR								0,00147315

Fuente: Autores

Tabla 33. Tiempo estándar del proceso de extrusión (anillado oficio)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	Σ TN	TN
1	V	0,9	0,85	0,95	0,95	0,95	0,00038957	7,7914E-05
	TO	8,2018E-05	0,000085	8,4455E-05	8,4503E-05	8,7361E-05		
	TN	7,3816E-05	0,00007225	8,0232E-05	8,0278E-05	8,2993E-05		
2	V	0,9	0,95	0,95	0,95	0,9	0,00021779	4,3557E-05
	TO	4,7404E-05	4,6952E-05	4,7222E-05	4,6548E-05	4,6042E-05		
	TN	4,2663E-05	4,4605E-05	4,4861E-05	4,422E-05	4,1438E-05		
3	V	0,85	0,85	0,95	0,95	0,9	0,00631574	0,00126315
	TO	0,00141667	0,00136944	0,00141667	0,00144127	0,00136944		
	TN	0,00120417	0,00116403	0,00134583	0,00136921	0,0012325		
TIEMPO NORMAL								0,00138462
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,00156731

Fuente: Autores

Tabla 34. Tiempo estándar del proceso de corte (anillado carta)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	Σ TN	TN
1	V	0,9	0,9	0,95	0,95	0,95	0,00443524	0,00088705
	TO	0,00096389	0,00096481	0,00094722	0,0009313	0,00096296		
	TN	0,0008675	0,00086833	0,00089986	0,00088473	0,00091481		
2	V	0,9	0,95	0,95	0,95	0,85	0,00023574	4,7148E-05
	TO	5,1852E-05	5,1852E-05	5,1111E-05	0,00005	5,1481E-05		
	TN	4,6667E-05	4,9259E-05	4,8556E-05	0,0000475	4,3759E-05		
3	V	0,95	0,9	0,95	0,95	0,95	3,1045E-05	6,2091E-06
	TO	6,4725E-06	6,6882E-06	6,6882E-06	6,4725E-06	6,7098E-06		
	TN	6,1489E-06	6,0194E-06	6,3538E-06	6,1489E-06	6,3743E-06		
4	V	0,9	0,9	0,95	0,95	0,95	7,2063E-05	1,4413E-05
	TO	1,5278E-05	1,5972E-05	1,5556E-05	1,5417E-05	1,5278E-05		
	TN	0,00001375	1,4375E-05	1,4778E-05	1,4646E-05	1,4514E-05		
TIEMPO NORMAL								0,00095482
SUPLEMENTOS								0.13
TIEMPO ESTANDAR								0,0010808

Fuente: Autores

Tabla 35. Tiempo estándar del proceso de corte (anillado oficio)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	$\Sigma$ TN	TN
1	V	0,9	0,85	0,95	0,95	0,9	0,00433885	0,00086777
	TO	0,00096389	0,00096481	0,00094722	0,0009313	0,00096296		
	TN	0,0008675	0,00082009	0,00089986	0,00088473	0,00086667		
2	V	0,9	0,85	0,9	0,95	1	0,00025045	5,0091E-05
	TO	5,5093E-05	5,5093E-05	5,4306E-05	5,3125E-05	5,4699E-05		
	TN	4,9583E-05	4,6829E-05	4,8875E-05	5,0469E-05	5,4699E-05		
3	V	0,85	0,9	0,95	0,95	0,95	3,2298E-05	6,4596E-06
	TO	6,877E-06	7,1063E-06	7,1063E-06	6,877E-06	7,1292E-06		
	TN	5,8455E-06	6,3956E-06	6,7509E-06	6,5332E-06	6,7727E-06		

Continuación tabla 35. Tiempo estándar del proceso de corte (anillado oficio)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	Σ TN	TN
4	V	0,9	1	0,95	0,95	0,95	7,8263E-05	1,5653E-05
	TO	1,6233E-05	1,697E-05	1,6528E-05	1,638E-05	1,6233E-05		
	TN	1,4609E-05	1,697E-05	1,5701E-05	1,5561E-05	1,5421E-05		
TIEMPO NORMAL								0,00093997
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,001064

Fuente: Autores

Tabla 36. Tiempo estándar del proceso de troquelado (anillado carta)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	Σ TN	TN
1	V	0,9	0,95	0,95	0,95	0,95	0,00021289	4,2578E-05
	TO	4,4444E-05	4,5556E-05	4,5667E-05	4,5444E-05	4,5322E-05		
	TN	0,00004	4,3278E-05	4,3383E-05	4,3172E-05	4,3056E-05		
2	V	0,9	0,85	0,95	0,95	0,95	0,00354444	0,00070889
	TO	0,00074074	0,00077778	0,00075926	0,00077778	0,0007963		
	TN	0,00066667	0,00066111	0,0007213	0,00073889	0,00075648		
3	V	0,9	0,9	0,95	0,95	0,9	0,00020667	4,1335E-05
	TO	4,4444E-05	4,5611E-05	0,0000445	4,4578E-05	4,5556E-05		
	TN	0,00004	0,00004105	4,2275E-05	4,2349E-05	0,000041		
TIEMPO NORMAL								0,0007928
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,00089741

Fuente: Autores

Tabla 37. Tiempo estándar del proceso de troquelado (anillado oficio)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	Σ TN	TN
1	V	0,9	0,85	0,95	0,95	0,95	0,00022135	4,4271E-05
	TO	4,7222E-05	4,8403E-05	4,8521E-05	4,8285E-05	4,8155E-05		
	TN	0,0000425	4,1142E-05	4,6095E-05	4,587E-05	4,5747E-05		
2	V	0,9	0,9	0,85	0,95	1	0,00354722	0,00070944
	TO	0,00074074	0,00077778	0,00075926	0,00077778	0,0007963		
	TN	0,00066667	0,0007	0,00064537	0,00073889	0,0007963		
3	V	0,85	0,85	0,95	0,95	0,85	0,00021239	4,2477E-05
	TO	4,7222E-05	4,8462E-05	4,7281E-05	4,7364E-05	4,8403E-05		
	TN	4,0139E-05	4,1193E-05	4,4917E-05	4,4996E-05	4,1142E-05		
TIEMPO NORMAL								0,00079619
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,00090125

Fuente: Autores

Tabla 38. Tiempo estándar del proceso de organizar láminas (anillado carta)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	$\sum$ TN	TN
1	V	0,9	0,9	0,95	0,85	0,95	0,00020546	4,1092E-05
	TO	4,4444E-05	0,000045	4,5111E-05	4,5556E-05	4,5667E-05		
	TN	0,00004	0,0000405	4,2856E-05	3,8722E-05	4,3383E-05		
2	V	0,9	0,95	0,95	0,95	0,9	0,00120007	0,00024001
	TO	0,00025	0,00025556	0,00025694	0,00026389	0,00026389		
	TN	0,000225	0,00024278	0,0002441	0,00025069	0,0002375		
TIEMPO NORMAL								0,00028111
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,0003182

Fuente: Autores

Tabla 39. Tiempo estándar del proceso de organizar láminas (anillado oficio)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	$\sum$ TN	TN
1	V	0,9	0,85	0,95	0,95	0,9	0,00021833	4,3665E-05
	TO	4,7222E-05	4,7813E-05	4,7931E-05	4,8403E-05	4,8521E-05		
	TN	0,0000425	4,0641E-05	4,5534E-05	4,5983E-05	4,3669E-05		
2	V	0,9	1	0,95	0,95	0,85	0,00132882	0,00026576
	TO	0,00027778	0,00028333	0,00028472	0,00029167	0,00029167		
	TN	0,00025	0,00028333	0,00027049	0,00027708	0,00024792		
TIEMPO NORMAL								0,00030943
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,00035026

Fuente: Autores

Tabla 40. Tiempo estándar del proceso de inspección y empaque (anillado carta)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	Σ TN	TN
1	V	0,9	0,9	0,95	0,95	0,95	0,0792	0,01584
	TO	0,01666667	0,0175	0,017	0,01733333	0,01666667		
	TN	0,015	0,01575	0,01615	0,01646667	0,01583333		
2	V	0,9	0,95	0,95	0,95	0,85	0,00072208	0,00014442
	TO	0,00015694	0,00016111	0,00015278	0,00015833	0,00015556		
	TN	0,00014125	0,00015306	0,00014514	0,00015042	0,00013222		
3	V	0,9	1	0,95	0,95	0,95	0,00025917	5,1833E-05
	TO	5,5556E-05	5,6111E-05	5,4444E-05	5,3889E-05	5,2778E-05		
	TN	0,00005	5,6111E-05	5,1722E-05	5,1194E-05	5,0139E-05		
TIEMPO NORMAL								0,01603625
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,01815214

Fuente: Autores


Tabla 41. Tiempo estándar del proceso de inspección y empaque (anillado oficio)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	Σ TN	TN
1	V	0,9	0,9	0,95	0,95	0,95	0,08184167	0,01636833
	TO	0,01766667	0,0175	0,01816667	0,01766667	0,017		
	TN	0,0159	0,01575	0,01725833	0,01678333	0,01615		
2	V	0,9	0,85	0,95	0,95	0,85	0,00070597	0,00014119
	TO	0,00015694	0,00016111	0,00015278	0,00015833	0,00015556		
	TN	0,00014125	0,00013694	0,00014514	0,00015042	0,00013222		
3	V	0,85	0,9	0,85	0,95	0,95	0,00024533	4,9067E-05
	TO	5,5556E-05	5,6111E-05	5,4444E-05	5,3889E-05	5,2778E-05		
	TN	4,7222E-05	0,0000505	4,6278E-05	5,1194E-05	5,0139E-05		
TIEMPO NORMAL								0,01655859
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,01874341

Fuente: Autores

## Anexo 6. Carpeta de bisel

Tabla 42. Especificaciones carpeta bisel

Carpeta Bisel Carta / Oficio		
	Diseñada para legajar documentos con facilidad. Es muy práctico para flujo de papel continuo dentro de la carpeta. Puede utilizarse para presentación de trabajos e informes. El bisel facilita el archivo de documentos, sin perforar las páginas.	
Material	Colores	capacidad
polipropileno	Rojo, verde, azul, negro, amarillo, transparente, blanco, lila neón, rosado neón, gris.	Según el anillo a utilizar.

Fuente: IPP. Catalogo de productos [en línea]. Cali: Industrias Plásticas del Pacífico Ltda., 2004. [Consultado en septiembre, 2006]. Disponible en Internet: [www.ippoline.com](http://www.ippoline.com).

### 1. CARTA DE PROCESO (lámina)

El proceso de fabricación comienza en el almacenamiento de material (MP peletizado), el operario realiza una inspección para estar seguro de que es del color deseado. Lo lleva a la zona de extrusión donde se analiza la calidad del peletizado recuperado; si es óptima, se prepara la mezcla (los demás componentes) en una tina de acuerdo al color y se alimenta la extrusora mediante un balde. La extrusora ya debe estar lista con las velocidades y temperaturas correctas\*. Del proceso de extrusión sale una tira espesa y caliente (manga), ésta pasa por cinco rodillos, tres de enfriamiento y dos que ayudan a dar el calibre deseado. El operario acomoda las cuchillas con el ancho del producto para eliminar el refilo y dejarlo listo para troquelado. Se lleva a la zona de corte, y, de acuerdo a la referencia, se corta a lo largo.

Después del anterior proceso, es estibada en una báscula y pesada para ser trasladada a la zona de troquelado, donde se almacena temporalmente mientras continua con el proceso. Luego el operario coloca las láminas en una bandeja y coloca encima de éstas un molde de troquel, lo introduce dentro de la máquina troqueladora # 2, activa la máquina (aquí se le da la forma de acuerdo al modelo del troquel), se le quitan los sobrantes que produce este proceso para ser transportada al almacenamiento de producto en proceso de la zona de ensamble.

---

\* Ver 5.2.2. Alistamiento de las máquinas extrusoras.

La operaria va hasta almacenamiento de producto en proceso de la zona de ensamble y toma 20 Kg. aproximadamente de láminas de un solo color, esta operación se repite de dos a tres veces para alistar su puesto de trabajo, organiza una columna y alista taco para hacer quiebre.

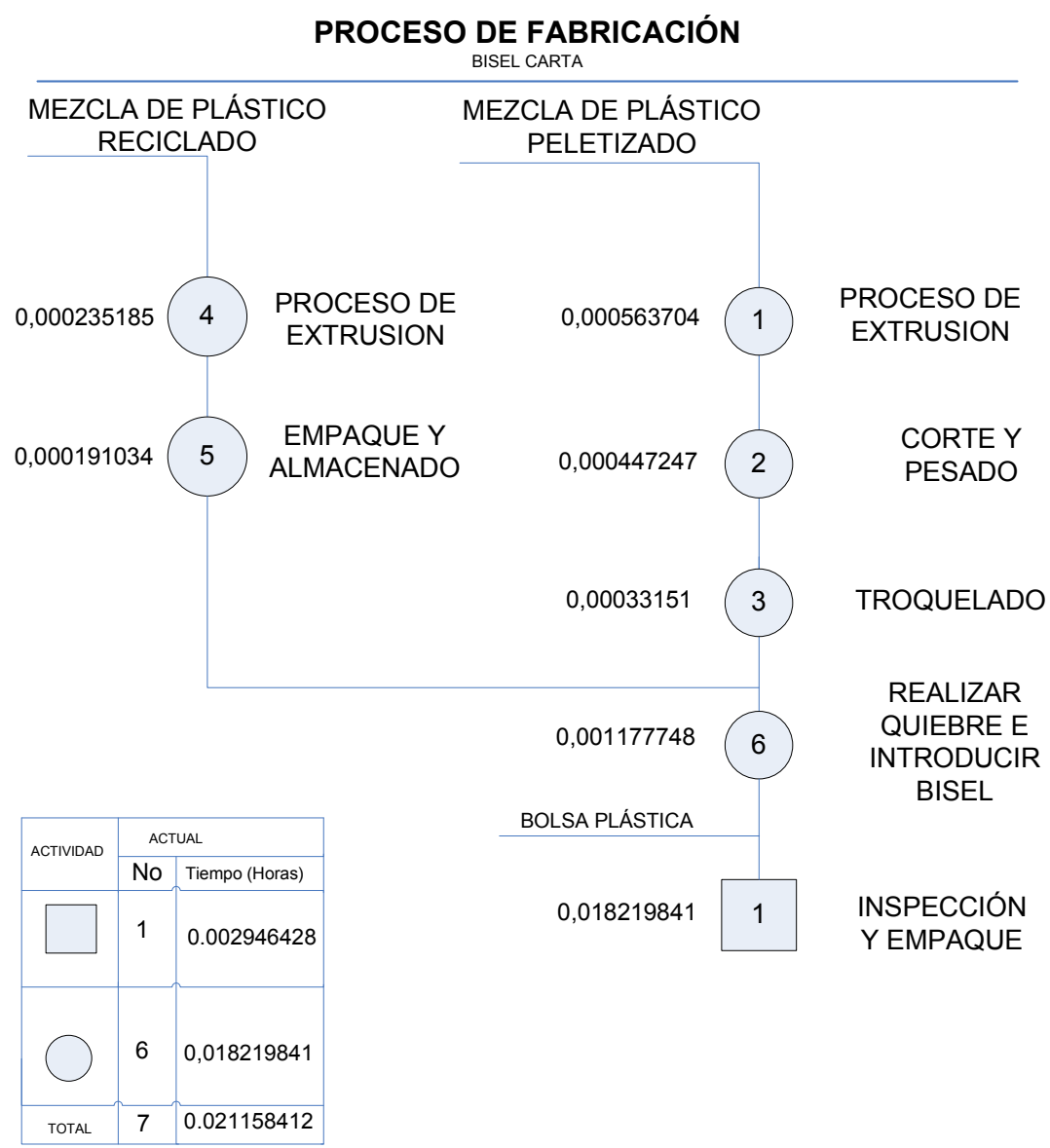
Empieza a doblar de a tres láminas, al mismo tiempo e inspecciona (a medida que va haciendo el quiebre saca del proceso las láminas defectuosas), separa las láminas y apila a un lado de su lugar de operación. Cuando están dobladas comienza a ensamblar el bisel. Toma el bisel y lo introduce por un extremo doblado de la lámina, lo desliza a través de ella y apila hasta terminar dicha cantidad. Luego empaca de a cinco unidades por bolsa hasta terminar de empacar todas las láminas que tenga en su puesto de trabajo. Después toma de siete a ocho paquetes y los va introduciendo uno por uno en la máquina selladora, los sella y a la vez almacena en caja hasta completar 20 bolsas. Toma cinta transparente cierra y sella caja. Toma la caja y la lleva a estiba de la zona de ensamble.

## **2. CARTA DE PROCESO (bisel)**

El proceso de fabricación comienza en el almacenamiento de material (poliestireno original, y material reciclado), el operario selecciona e inspecciona material para introducirlo al molino (porque trae una capa de polipropileno), luego lo mezcla con otros componentes, lo recoge en balde y lo traslada a zona de extrusión, alimenta tolva de la máquina de perfil y una vez empieza a salir la tira, la misma máquina la corta a la medida, cae a una bolsa hasta llenarse y es almacenada en la zona de producto en proceso de la zona de extrusión, a disposición de los clientes internos y externos.

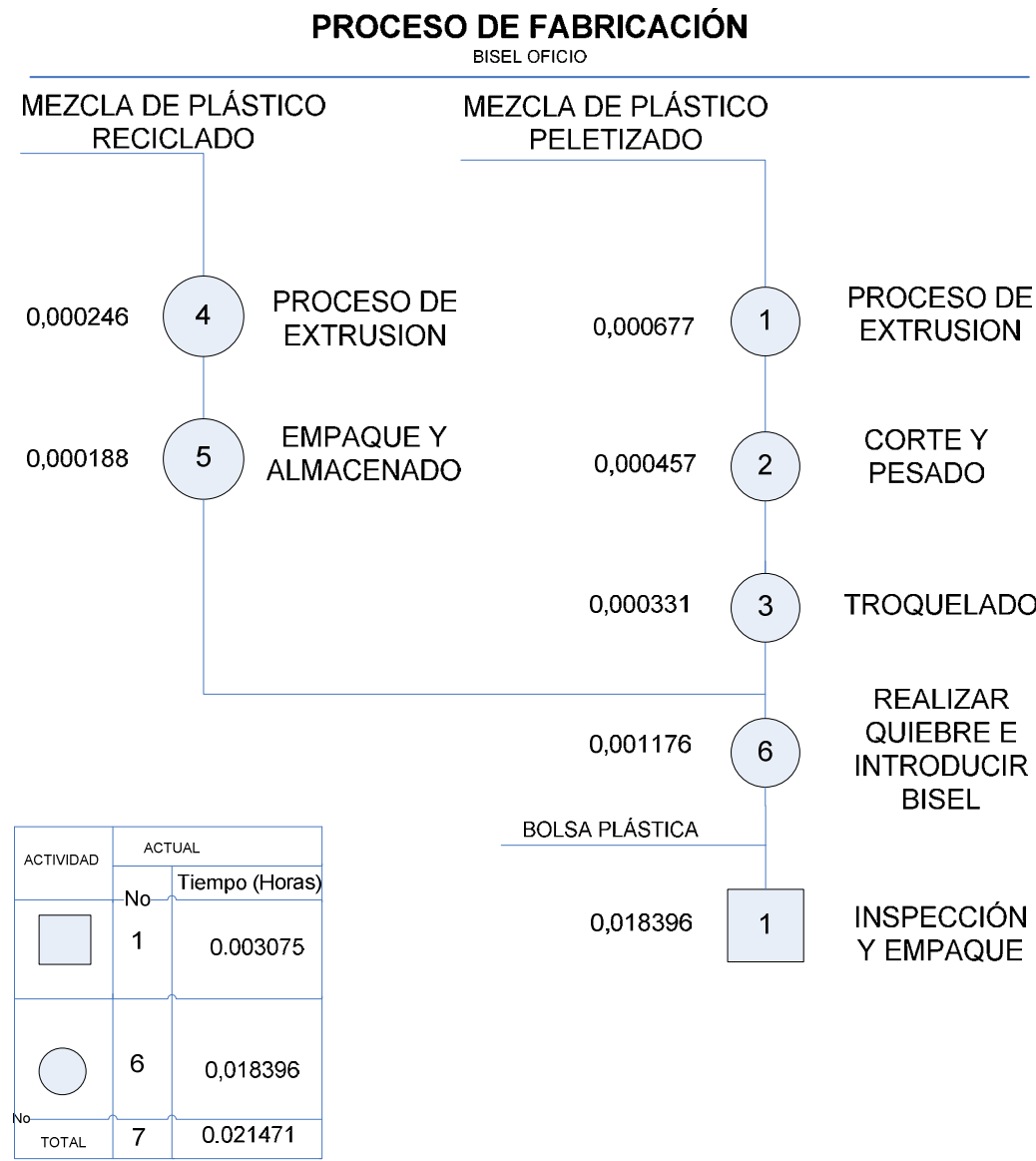


Figura 45. Diagrama sinóptico fabricación carpeta bisel carta



Fuente: Autores

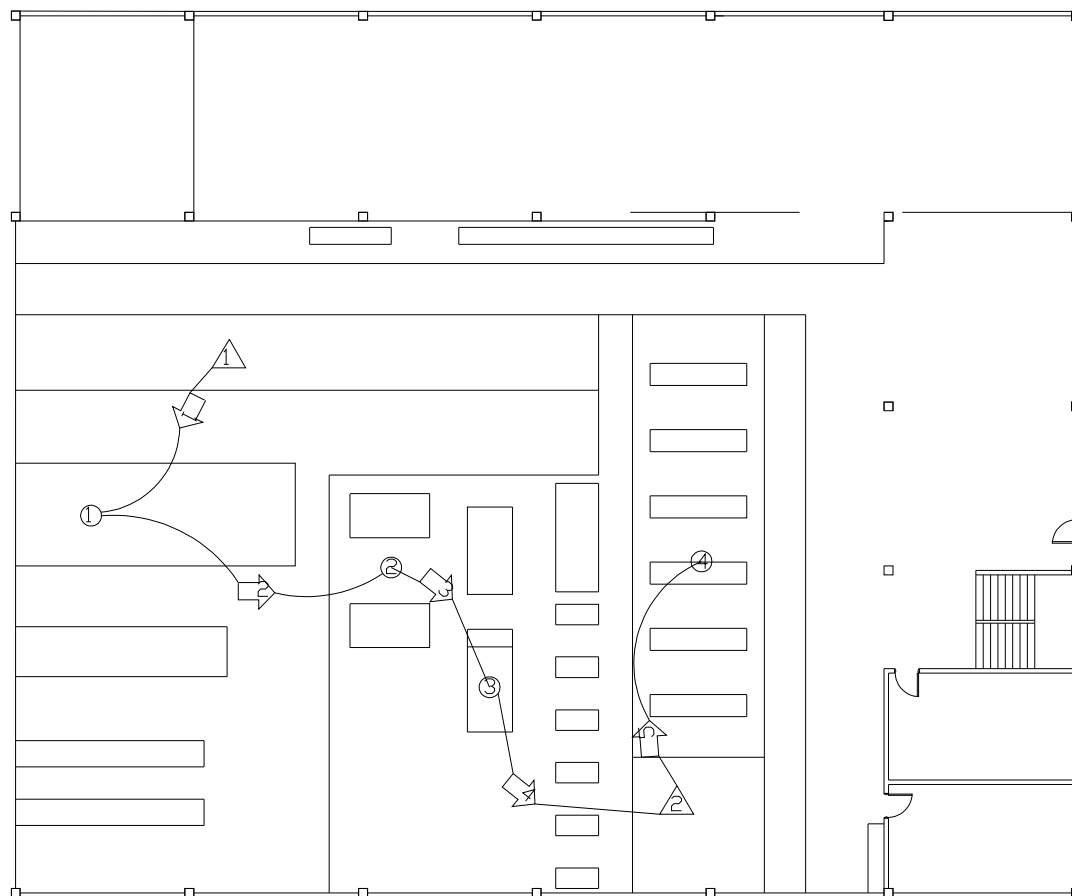
Figura 46. Diagrama sinóptico fabricación carpeta bisel oficio



Fuente: autores

Figura 47. Diagrama de recorrido carpeta bisel carta/oficio

### PLANTA DE MANUFACTURA 1° PISO



Fuente: Autores

## CURSOGRAMA ANALITICO

Tipo: Operario ☐ Material ☒ Equipo ☐

Operación: proceso de fabricación de carpeta bisel

Página 1 de 2

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	No	TIEMPO	No	TIEMPO	No	TIEMPO
○	14					
□	2					
→	7					
D	1					
▽	3					
Distancia Recorrida	Metros		Metros		Metros	

METODO:	ACTUAL	x	MEJORADO	
EMPIEZA :	TRANSPORTE			
TERMINA:	ALMACENAMIENTO			
ELABORÓ:	ANA S. CRUZ, OSCAR CASTRO			
FECHA:	Agosto 17 de 2006			

DESCRIPCION	OPERACION	TRANSPORTE	INSPECCION	DEMORA	ALMACENA	CANTIDAD	DISTANCIA EN METROS	TIEMPO	COMBINAR	ELIMINAR	MEJORAR	SECUENCIA	PERSONAL	LUGAR	OBSERVACIONES
Retira del almacén	●	→	□	D	▽										Peletizado
Verifica producto	○	→	■	D	▽										Por color
Toma producto	●	→	□	D	▽										Bulto
A zona de extrusión	○	→	■	D	▽										
Vierte en tina	●	→	□	D	▽										
Mezcla	●	→	□	D	▽										Otros compuestos
A tolva	○	→	■	D	▽										Maquina extrusora
Vierte material	●	→	□	D	▽										En tolva
Opera maquina	●	→	□	D	▽										Extrusora
Toma lámina	●	→	□	D	▽										
A zona corte	○	→	■	D	▽										
Corta	●	→	□	D	▽										Láminas
A báscula	○	→	■	D	▽										
Descarga	●	→	□	D	▽										
Verifica	○	→	■	D	▽										El peso
A almacenamiento	○	→	■	D	▽										
Almacena	○	→	□	D	▽										Temporalmente
Toma producto	●	→	□	D	▽										Láminas
A zona troquelado	○	→	■	D	▽										
Descarga	●	→	□	D	▽										Láminas
Coloca en bandeja	●	→	□	D	▽										
Introduce en plancha	●	→	□	D	▽										
Opera máquina	●	→	□	D	▽										Troqueladora
Retira bandeja	●	→	□	D	▽										De la máquina
Retira sobrantes	●	→	□	D	▽										
Apila	○	→	■	D	▽										Temporal
A zona almacenamiento	○	→	■	D	▽										

**Tipo:** Operario ☐ **Material** ☒ **Equipo** ☐

Página 2 de 2






METODO:	ACTUAL	<input checked="" type="checkbox"/>	MEJORADO	
EMPIEZA :	TRANSPORTE			
TERMINA:	ALMACENAMIENTO			
ELABORÓ:	ANA S. CRUZ, OSCAR CASTRO			
FECHA:	Agosto 17 de 2006			

165








































































































































**CURSOGRAMA ANALITICO**  
 Tipo: Operario ☒ Material ☐ Equipo ☐

**Operación:** proceso de fabricación de carpeta bisel

Página 1 de 2

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	No	TIEMPO	No	TIEMPO	No	TIEMPO
	16					
	2					
	7					
	0					
	2					
Distancia Recorrida	Metros		Metros		Metros	

METODO:	ACTUAL	<input checked="" type="checkbox"/>	MEJORADO	<input type="checkbox"/>
EMPIEZA :	Operación			
TERMINA:	Transporte			
ELABORÓ:	Oscar Castro, Sofia Cruz			
FECHA:	Agosto 17 de 2006			






DESCRIPCION	OPERACION	TRANSPORTE	INSPECCION	DEMORA	ALMACENA	CANTIDAD	DISTANCIA EN METROS	TIEMPO	COMBINAR	ELIMINAR	MEJORAR	SECUENCIA	PERSONAL	LUGAR	OBSERVACIONES
Retira del almacén															Peletizado
Verifica producto															Por color
Toma producto															Bulto
A zona de extrusión															
Vierte en tina															
Mezcla															Otros compuestos
A tolva															Máquina extrusora
Vierte material															En tolva
Opera máquina															Extrusora
Toma lámina															
A zona corte															
Corta															Láminas
A báscula															
Descarga															
Verifica															El peso
A almacenamiento															
Almacena															Temporalmente
Toma producto															Láminas
A zona troquelado															
Descarga															Láminas
Coloca en bandeja															
Introduce en plancha															
Opera máquina															Troqueladora
Retira bandeja															De la máquina
Retira sobrantes															
Apila															Temporal
A zona almacenamiento															

## CURSOGRAMA ANALITICO


























Tipo: Operario ☒ Material ☐ Equipo ☐

Operación: proceso de fabricación de carpeta bisel

Página 2 de 2

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	No	TIEMPO	No	TIEMPO	No	TIEMPO
	7					
	1					
	3					
	0					
	4					
Distancia Recorrida	Metros		Metros		Metros	

METODO:	ACTUAL	<input checked="" type="checkbox"/>	MEJORADO	<input type="checkbox"/>
EMPIEZA :	Almacenamiento			
TERMINA:	Almacenamiento			
ELABORÓ:	Oscar Castro, Sofia Cruz			
FECHA:	Agosto 17 de 2006			

DESCRIPCION	OPERACION	TRANSPORTE	INSPECCION	DEMORA	ALMACENA	CANTIDAD	DISTANCIA EN METROS	TIEMPO	COMBINAR	ELIMINAR	MEJORAR	SECUENCIA	PERSONAL	LUGAR	OBSERVACIONES
Almacena	<input type="radio"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>										Temporalmente
A zona de ensamble	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
Apila	<input type="radio"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>										En mesa
Toma láminas	<input checked="" type="radio"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
Dobla a la mitad	<input checked="" type="radio"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
Ensambla	<input checked="" type="radio"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										Lámina y bisel
Verifica	<input type="radio"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										Carpeta
Almacena	<input type="radio"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>										
Empaca	<input checked="" type="radio"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										5 unidades por bolsa
Sella bolsa por bolsa	<input checked="" type="radio"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
Empaca en caja	<input checked="" type="radio"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										20 bolsas por caja
A estiba	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
Estiba	<input checked="" type="radio"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
A almacén	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										Producto terminado
Almacena	<input type="radio"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	<input type="radio"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										

## DIAGRAMA BIMANUAL

**Operación:** Realizar quiebre a lámina

Página 1 de 1

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	I	D	I	D	I	D
○	1	5				
→	3	4				
D	7	1				
▽	0	1				
<b>TOTAL</b>	<b>11</b>	<b>11</b>				
<b>Distancia</b>	<b>Metros</b>		<b>Metros</b>		<b>Metros</b>	

METODO:	ACTUAL	MEJORADO
EMPIEZA :	Transporte	
TERMINA:	Transporte	
ELABORÓ:	Oscar I. Castro, Ana Sofía C.	
FECHA:	17 septiembre 2006	


MANO IZQUIERDA					MANO DERECHA					
Va hasta láminas					1					Va hasta taco
Toma 3 láminas					2					Toma taco
Trae láminas a z. de opera.					3					Trae taco
Sostiene láminas					4					S. taco, alinea borde y dobla
Sostiene láminas					5					Hace quiebre con taco
Sostiene láminas					6					Suelta taco
Sostiene láminas					7					Separa láminas
Espera					8					Toma las láminas
Espera					9					A apilamiento
Espera					10					Apila
Va hasta láminas					11					Va hasta taco
					12					
					13					
					14					
					15					
					16					
					17					
					18					
					19					
					20					
					21					
					22					
					23					
					24					



















































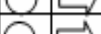







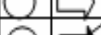







## DIAGRAMA BIMANUAL

Operación: Colocar bisel

Página 1 de 1

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	I	D	I	D	I	D
○	3	4				
⇨	3	3				
D	2	0				
▽	0	1				
<b>TOTAL</b>	<b>8</b>	<b>7</b>				
<b>Distancia</b>	<b>Metros</b>		<b>Metros</b>		<b>Metros</b>	

METODO:	ACTUAL	<input checked="" type="checkbox"/>	MEJORADO	<input type="checkbox"/>
EMPIEZA:	Transporte			
TERMINA:	Transporte			
ELABORÓ:	Oscar I. Castro, Ana Sofía C.			
FECHA:	17 Septiembre 2006			


MANO IZQUIERDA					MANO DERECHA					
Va hasta lámina					1					Va hasta bisel
Toma lámina					2					Toma bisel
Trae lámina z. de opera.					3					Trae bisel z. de operación
Sostiene parte sup. lámina					4					Introduce bisel parte superior
Sostiene lámina					5					Desliza bisel en borde doblado
Espera					6					Toma carpeta armada
Espera					7					A almacenamiento
Va hasta bisel					8					Va hasta bisel
					9					
					10					I
					11					
					12					
					13					
					14					
					15					
					16					
					17					
					18					
					19					
					20					
					21					
					22					
					23					
					24					
					25					
					26					

## DIAGRAMA BIMANUAL

**Operación:** empaque de carpetas

Página 1 de 1

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	I	D	I	D	I	D
	4	5				
	4	3				
	4	3				
	0	1				
<b>TOTAL</b>	11	12				
<b>Distancia</b>	<b>Metros</b>		<b>Metros</b>		<b>Metros</b>	

METODO:	ACTUAL	X	MEJORADO
EMPIEZA :	Transporte		
TERMINA:	Almacenamiento		
ELABORÓ:	Oscar I. Castro, Ana Sofía C.		
FECHA:	Agosto 17 de 2006		


MANO IZQUIERDA					MANO DERECHA				
A carpeta					<b>1</b>				A carpeta
Toma carpeta					<b>2</b>				Toma carpeta
Trae carpeta					<b>3</b>				Trae láminas
Organiza					<b>4</b>				Organiza
Va por bolsa					<b>5</b>				Espera con carpeta semidobla
Toma bolsa					<b>6</b>				Espera con carpeta semidobla
Trae bolsa					<b>7</b>				Espera con carpeta semidobla
Sostiene bolsa					<b>8</b>				Abre bolsa
Sostiene bolsa					<b>9</b>				Introduce carpeta en bolsa
Organiza					<b>10</b>				Organiza
Espera					<b>11</b>				a apilamiento
Espera					<b>12</b>				Apila
					<b>13</b>				
					<b>14</b>				
					<b>15</b>				
					<b>16</b>				
					<b>17</b>				
					<b>18</b>				
					<b>19</b>				
					<b>20</b>				
					<b>21</b>				
					<b>22</b>				
					<b>23</b>				
					<b>24</b>				
					<b>25</b>				

## DIAGRAMA BIMANUAL

**Operación:** sellado de bolsa

Página 1 de 1

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	I	D	I	D	I	D
	4	3				
	5	4				
	1	3				
	0	0				
<b>TOTAL</b>	10	10				
<b>Distancia</b>	<b>Metros</b>		<b>Metros</b>		<b>Metros</b>	

METODO:	ACTUAL	X	MEJORADO	
EMPIEZA :	Transporte			
TERMINA:	Transporte			
ELABORÓ:	Oscar I. Castro, Ana Sofía C.			
FECHA:	Agosto 17 de 2006			


MANO IZQUIERDA					MANO DERECHA					
A paquetes con carpetas					1					A paquetes con carpetas
Toma paquete					2					Toma paquete
Trae					3					Trae
Organiza					4					Organiza
A máquina selladora					5					A máquina selladora
Introduce en máquina					6					Introduce en máquina
Sostiene paquete					7					Sostiene paquete
A caja					8					Espera
Suelta paquete en caja					9					Espera
A paquete de láminas					10					A paquete de láminas
					11					
					12					
					13					
					14					
					15					
					16					
					17					
					18					
					19					
					20					
					21					
					22					
					23					
					24					
					25					
					26					

A continuación se describen las actividades con sus respectivos elementos en los cuales se dividió todo el proceso de fabricación.

Actividad 1: proceso de extrusión

Elemento 1: preparación de mezcla

Este elemento comienza desde que el operario va al almacenamiento de materia prima por el material peletizado y demás insumos. Los lleva hasta la zona de operación de la máquina extrusora y prepara la mezcla.

Elemento 2: alimentación de tolva

Este elemento inicia con el llenado del balde hasta que el operario lo vierte en la tolva de la máquina extrusora.

Elemento 3: tiempo de extrusión

Inicia cuando el operario termina de llenar la tolva hasta que la misma requiera volver a alimentarse.

Actividad 2: corte y peso

Elemento 1: tiempo de corte

Empieza cuando el operario toma la lámina que sale de la máquina extrusora, la lleva a mesa de corte, corta y apila en mesa.

Elemento 2: tiempo a báscula

Desde que el operario toma las láminas cortadas, las lleva a báscula y descarga.

Elemento 3: tiempo de pesado

Comienza cuando el operario descarga las láminas en báscula y registra el peso en formato.

Elemento 4: tiempo a troquelado

Es desde que el operario toma las láminas de la báscula y las traslada a la zona de troquelado.

Actividad 3: troquelado

Elemento 1: tiempo de alistamiento de láminas

Inicia cuando el operario dispone su lugar de trabajo, ubica al lado izquierdo de la máquina troqueladora cierta cantidad de material a troquelar y verifica el molde a utilizar.

Elemento 2: tiempo de troquelado

Inicia cuando el operario toma cierta cantidad de láminas (30aprox.), las ubica en bandeja y una vez las troquela las ubica al lado derecho de su puesto de trabajo.

Elemento 3: tiempo a almacenamiento de producto en proceso

Desde que el operario toma las láminas troqueladas y las traslada a zona de almacenamiento de producto en proceso y las descarga.

#### *Fabricación de bisel*

Actividad 1: proceso de extrusión

Elemento 1: preparación de mezcla

Este elemento comienza desde que el operario va al almacenamiento de materia prima por el material peletizado y demás insumos. Los lleva hasta la zona de operación de la máquina extrusora y prepara la mezcla.

Elemento 2: alimentación de tolva

Este elemento inicia con el llenado del balde hasta que el operario lo vierte en la tolva de la máquina extrusora.

Elemento 3: tiempo de extrusión

Inicia cuando el operario termina de llenar la tolva hasta que la misma requiera volver a alimentarse.

Actividad 2: empaque de bisel

Elemento 1: tiempo de empaque en bulto

Desde que la máquina empieza a botar el bisel hasta que se llena la bolsa.

Elemento 2: almacenamiento

Desde que el operario toma bulto, hasta que lo descarga en zona de almacenamiento.

Actividad 3: ensamble de bisel

Elemento 1: tiempo a ensamble

Comienza cuando la operaria va al almacenamiento de la zona de ensamble, toma el material, lo lleva a la mesa de ensamble y lo descarga.

Elemento 2: tiempo de traer bisel

Comienza cuando la operaria va al almacenamiento de la zona de ensamble, toma el material, lo lleva a la mesa de ensamble y lo descarga.

Elemento 3: tiempo de introducir bisel

Desde que la operaria toma carpeta le introduce bisel y apila

Actividad 4: inspección y empaque

Elemento 1: tiempo en traer bolsa

Desde que la operaria va al almacén de insumos, toma paquete con bolsas y la lleva a la mesa de ensamble

Elemento 2: tiempo de empaque – bolsa

Desde que la operaria toma una bolsa, la abre e introduce producto hasta que apila.

Elemento 3: tiempo de sellado

Desde que la operaria toma paquetes y los traslada a máquina selladora, hasta sellar uno a uno.

Tabla 43. Tiempo estándar de proceso de extrusión carpeta bisel oficio.

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	Σ TN	TN
1	V	0,9	0,85	0,9	0,95	1	0,000165	3,3E-05
	TO	3,47E-05	0,000036	3,58E-05	3,58E-05	0,000037		
	TN	3,13E-05	3,06E-05	3,22E-05	0,000034	0,000037		
2	V	0,9	0,9	0,95	0,95	1	9,32E-05	1,86E-05
	TO	2,01E-05	1,99E-05	0,00002	1,97E-05	1,95E-05		
	TN	1,81E-05	1,79E-05	0,000019	1,87E-05	1,95E-05		
3	V	0,9	0,9	0,95	0,95	0,9	0,002734	0,000547
	TO	0,0006	0,00058	0,0006	0,00061	0,00058		
	TN	0,00054	0,000522	0,00057	0,00058	0,000522		
TIEMPO NORMAL								0,000598
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,000677

Fuente: Autores

Tabla 44. Tiempo estándar de proceso de extrusión carpeta bisel carta

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	Σ TN	TN
1	V	0,9	0,85	0,9	0,95	0,9	0,00013446	2,68926E-05
	TO	2,8947E-05	0,00003	2,9808E-05	2,9825E-05	3,0833E-05		
	TN	2,6053E-05	0,0000255	2,6827E-05	2,8333E-05	0,00002775		
2	V	0,9	0,85	0,95	0,95	1	7,6834E-05	1,53668E-05
	TO	1,6731E-05	1,6571E-05	1,6667E-05	1,6429E-05	0,00001625		
	TN	1,5058E-05	1,4086E-05	1,5833E-05	1,5607E-05	0,00001625		
3	V	0,85	0,9	0,95	1	0,9	0,00227868	0,000455737
	TO	0,0005	0,00048333	0,0005	0,00050868	0,00048333		
	TN	0,000425	0,000435	0,000475	0,00050868	0,000435		
TIEMPO NORMAL								0,000497996
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,000563704

Fuente: Autores

Tabla 45. Tiempo estándar de corte carpeta bisel oficio

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	Σ TN	TN
1	V	0,9	0,95	1	0,95	0,95	0,00187	0,000374
	TO	0,000389	0,000392	0,00039	0,000403	0,000394		
	TN	0,00035	0,000372	0,00039	0,000383	0,000375		
2	V	0,9	0,95	0,95	0,9	0,85	0,000105	2,1E-05
	TO	2,33E-05	2,33E-05	0,000023	2,25E-05	2,32E-05		
	TN	0,000021	2,22E-05	2,19E-05	2,03E-05	1,97E-05		
3	V	0,9	0,9	0,95	0,95	0,95	1,38E-05	2,76E-06
	TO	2,91E-06	3,01E-06	3,01E-06	2,91E-06	3,02E-06		
	TN	2,62E-06	2,71E-06	2,86E-06	2,77E-06	2,87E-06		
4	V	0,85	0,9	0,9	0,95	0,85	3,1E-05	6,21E-06
	TO	6,88E-06	7,19E-06	0,000007	6,94E-06	6,88E-06		
	TN	5,84E-06	6,47E-06	6,3E-06	6,59E-06	5,84E-06		
TIEMPO NORMAL								0,000404
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,000457

Fuente: Autores

Tabla 46. Tiempo estándar de corte carpeta bisel carta

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	$\Sigma$ TN	TN
1	V	0,9	0,9	1	0,95	0,95	0,00185014	0,000370028
	TO	0,00038889	0,00039167	0,00039028	0,00040278	0,00039444		
	TN	0,00035	0,0003525	0,00039028	0,00038264	0,00037472		
2	V	0,9	0,95	0,95	0,9	0,85	8,7465E-05	1,74931E-05
	TO	1,9444E-05	1,9444E-05	1,9167E-05	0,00001875	1,9306E-05		
	TN	0,0000175	1,8472E-05	1,8208E-05	1,6875E-05	1,641E-05		
3	V	0,95	0,85	0,95	0,95	0,95	1,1517E-05	2,30332E-06
	TO	2,4272E-06	2,5081E-06	2,5081E-06	2,4272E-06	2,5162E-06		
	TN	2,3058E-06	2,1319E-06	2,3827E-06	2,3058E-06	2,3904E-06		



Continuación Tabla 46. Tiempo estándar de corte carpeta bisel carta

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	$\sum$ TN	TN
4	V	0,85	0,9	0,95	0,95	0,9	2,6451E-05	5,2901E-06
	TO	5,7292E-06	5,9896E-06	5,8333E-06	5,7813E-06	5,7292E-06		
	TN	4,8698E-06	5,3906E-06	5,5417E-06	5,4922E-06	5,1563E-06		
TIEMPO NORMAL								0,000395114
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,000447247

Fuente: Autores

Tabla 47. Tiempo estándar de troquelado carpeta bisel oficio

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	Σ TN	TN
1	V	0,9	0,9	0,95	0,95	0,85	9,27E-05	1,85E-05
	TO	0,00002	2,05E-05	2,06E-05	2,05E-05	2,04E-05		
	TN	0,000018	1,85E-05	1,95E-05	1,94E-05	1,73E-05		
2	V	0,85	0,85	0,95	0,9	0,95	0,001278	0,000256
	TO	0,000278	0,000284	0,000279	0,000282	0,000296		
	TN	0,000236	0,000242	0,000265	0,000254	0,000281		
3	V	0,9	0,85	0,95	1	0,9	9,3E-05	1,86E-05
	TO	0,00002	2,05E-05	2E-05	2,01E-05	2,05E-05		
	TN	0,000018	1,74E-05	1,9E-05	2,01E-05	1,85E-05		
TIEMPO NORMAL								0,000293
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,000331

Fuente: Autores

Tabla 48. Tiempo estándar de troquelado carpeta bisel carta

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	Σ TN	TN
1	V	0,9	1	0,95	0,95	0,85	7,8988E-05	1,57976E-05
	TO	1,6667E-05	1,7083E-05	1,7125E-05	1,7042E-05	1,6996E-05		
	TN	0,000015	1,7083E-05	1,6269E-05	1,619E-05	1,4446E-05		
2	V	0,9	0,85	0,95	0,95	0,95	0,00130616	0,000261231
	TO	0,00027778	0,00028426	0,0002787	0,00028241	0,0002963		
	TN	0,00025	0,00024162	0,00026477	0,00026829	0,00028148		
3	V	0,9	0,95	0,95	1	0,9	7,9194E-05	1,58388E-05
	TO	1,6667E-05	1,7104E-05	1,6688E-05	1,6717E-05	1,7083E-05		
	TN	0,000015	1,6249E-05	1,5853E-05	1,6717E-05	1,5375E-05		
TIEMPO NORMAL								0,000292868
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,00033151

Fuente: Autores

Tabla 49. Tiempo estándar proceso de extrusión de bisel (carpeta de bisel oficio)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	Σ TN	TN
1	V	0,9	0,85	0,95	0,85	0,9	2,3E-05	4,61E-06
	TO	5,17E-06	5,13E-06	5,05E-06	5,19E-06	5,34E-06		
	TN	4,65E-06	4,36E-06	4,8E-06	4,41E-06	4,8E-06		
2	V	0,9	0,95	0,85	0,95	1	3,32E-05	6,64E-06
	TO	7,08E-06	7,24E-06	7,4E-06	6,93E-06	7,08E-06		
	TN	6,38E-06	6,88E-06	6,29E-06	6,58E-06	7,08E-06		
3	V	0,85	0,9	0,9	0,95	0,95	0,001029	0,000206
	TO	0,000234	0,000227	0,000225	0,000223	0,000223		
	TN	0,000199	0,000204	0,000202	0,000212	0,000212		
TIEMPO NORMAL								0,000217
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,000246

Fuente: Autores

Tabla 50. Tiempo estándar proceso de extrusión de bisel (carpeta de bisel carta)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	Σ TN	TN
1	V	0,9	0,9	0,95	0,95	0,95	0,00002301	0,000004602
	TO	4,9439E-06	4,9045E-06	4,8258E-06	4,9636E-06	5,1015E-06		
	TN	4,4495E-06	4,4141E-06	4,5845E-06	4,7155E-06	4,8464E-06		
2	V	0,9	0,95	0,95	0,95	1	3,2447E-05	6,48947E-06
	TO	6,7708E-06	6,9213E-06	7,0718E-06	6,6204E-06	6,7708E-06		
	TN	6,0938E-06	6,5752E-06	6,7182E-06	6,2894E-06	6,7708E-06		
3	V	0,85	0,85	0,95	0,95	0,95	0,0009834	0,000196679
	TO	0,00022389	0,00021667	0,00021486	0,00021306	0,00021306		
	TN	0,00019031	0,00018417	0,00020412	0,0002024	0,0002024		
TIEMPO NORMAL								0,000207771
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,000235185

Fuente: Autores

Tabla 51. Tiempo estándar de empaque de bisel (carpeta de bisel oficio)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	Σ TN	TN
1	V	0,85	0,9	0,9	0,95	0,85	0,00023	4,6E-05
	TO	5,05E-05	5,1E-05	5,11E-05	5,3E-05	5,25E-05		
	TN	4,29E-05	4,59E-05	0,000046	5,04E-05	4,46E-05		
2	V	0,85	0,85	0,95	0,9	0,95	0,000602	0,00012
	TO	0,000136	0,000133	0,000131	0,000133	0,000136		
	TN	0,000116	0,000113	0,000124	0,00012	0,000129		
TIEMPO NORMAL								0,000166
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,000188

Fuente: Autores

Tabla 52. Tiempo estándar de empaque de bisel (carpeta de bisel carta)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	Σ TN	TN
1	V	5,0505E-05	5,101E-05	5,1111E-05	5,303E-05	5,2525E-05	0,00023494	4,69889E-05
	TO	4,5455E-05	4,5909E-05	4,8556E-05	5,0379E-05	4,4646E-05		
	TN	0,85	0,9	0,95	0,95	0,9		
2	V	0,00013611	0,00013333	0,00013056	0,00013333	0,00013611	0,00060889	0,000121778
	TO	0,00011569	0,00012	0,00012403	0,00012667	0,0001225		
	TN							
TIEMPO NORMAL								0,000168767
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,000191034

Fuente: Autores

Tabla 53. Tiempo estándar de ensamble (carpeta de bisel oficio)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	Σ TN	TN
1	V	0,95	1	0,95	0,95	0,85	9,97E-05	1,99E-05
	TO	0,000021	2,13E-05	2,11E-05	2,15E-05	2,13E-05		
	TN	2E-05	2,13E-05	2E-05	2,04E-05	1,81E-05		
2	V	0,9	0,9	0,95	0,85	0,95	0,000584	0,000117
	TO	0,000125	0,000128	0,000131	0,000128	0,000131		
	TN	0,000113	0,000115	0,000124	0,000109	0,000124		
3	V	0,85	0,9	0,95	0,95	0,9	0,001737	0,000347
	TO	0,00037	0,00038	0,000389	0,00038	0,000389		
	TN	0,000315	0,000342	0,000369	0,000361	0,00035		
4	V	0,9	0,85	0,85	0,95	0,9	0,002775	0,000555
	TO	0,00063	0,00063	0,000639	0,000602	0,00062		
	TN	0,000567	0,000535	0,000543	0,000572	0,000558		
TIEMPO NORMAL								0,001039
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,001176

Fuente: Autores

Tabla 54. Tiempo estándar de ensamble (carpeta de bisel carta)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	Σ TN	TN
1	V	0,9	1	0,95	0,95	0,85	8,2231E-05	1,64463E-05
	TO	0,0000175	1,7708E-05	1,7542E-05	1,7917E-05	0,00001775		
	TN	0,00001575	1,7708E-05	1,6665E-05	1,7021E-05	1,5088E-05		
2	V	0,9	0,9	0,95	0,95	0,95	0,00059694	0,000119389
	TO	0,000125	0,00012778	0,00013056	0,00012778	0,00013056		
	TN	0,0001125	0,000115	0,00012403	0,00012139	0,00012403		
3	V	0,85	0,85	0,95	0,95	0,9	0,00171759	0,000343519
	TO	0,00037037	0,00037963	0,00038889	0,00037963	0,00038889		
	TN	0,00031481	0,00032269	0,00036944	0,00036065	0,00035		
4	V	0,85	0,85	0,85	0,95	1	0,00280556	0,000561111
	TO	0,00062963	0,00062963	0,00063889	0,00060185	0,00062037		
	TN	0,00053519	0,00053519	0,00054306	0,00057176	0,00062037		
TIEMPO NORMAL								0,001040465
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,001177748

Fuente: Autores

Tabla 55. Tiempo estándar de empaque (carpeta de bisel carta)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	Σ TN	TN
1	V	0,9	0,9	0,95	0,9	0,95	0,07855	0,01571
	TO	0,01666667	0,01683333	0,0175	0,01683333	0,0175		
	TN	0,015	0,01515	0,016625	0,01515	0,016625		
2	V	0,9	0,9	0,95	0,95	0,85	0,00142806	0,000285611
	TO	0,00031389	0,00032222	0,00030556	0,00031667	0,00031111		
	TN	0,0002825	0,00029	0,00029028	0,00030083	0,00026444		
3	V	0,85	1	0,95	0,95	0,85	0,00050222	0,000100444
	TO	0,00011111	0,00011222	0,00010889	0,00010778	0,00010556		
	TN	9,4444E-05	0,00011222	0,00010344	0,00010239	8,9722E-05		
TIEMPO NORMAL								0,016096056
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,018219841

Fuente: Autores

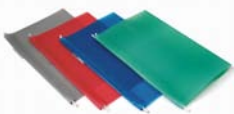
Tabla 56. Tiempo estándar de empaque (carpeta de bisel oficio)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	Σ TN	TN
1	V	0,95	0,9	0,95	0,9	0,95	0,079383	0,015877
	TO	0,016667	0,016833	0,0175	0,016833	0,0175		
	TN	0,015833	0,01515	0,016625	0,01515	0,016625		
2	V	0,9	0,85	0,95	0,9	0,85	0,001396	0,000279
	TO	0,000314	0,000322	0,000306	0,000317	0,000311		
	TN	0,000283	0,000274	0,00029	0,000285	0,000264		
3	V	0,85	0,85	0,95	0,9	0,85	0,00048	0,000096
	TO	0,000111	0,000112	0,000109	0,000108	0,000106		
	TN	9,44E-05	9,54E-05	0,000103	0,000097	8,97E-05		
TIEMPO NORMAL								0,016252
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,018396

Fuente: Autores

## Anexo 7. Fólder colgante (archivador)

Tabla 57. Especificaciones fólder colgante

Fólder colgante		
 <p>Diseñada principalmente para archivar y clasificar documentos protegiéndolos de agentes externos como el agua y el polvo. Sus ganchos permiten organizarlos con facilidad en el archivador.</p>		
Material	Colores	capacidad
polipropileno	Rojo, verde, azul, negro, gris.	100 hojas bond 60 gr.

Fuente: IPP. Catalogo de productos [en línea]. Cali: Industrias Plásticas del Pacífico Ltda., 2004. [Consultado en septiembre, 2006]. Disponible en Internet: [www.ippoline.com](http://www.ippoline.com).

### 1. CARTA DE PROCESO

El proceso de fabricación comienza en el almacenamiento de material (MP peletizado), el operario realiza una inspección para estar seguro de que es del color deseado. Lo lleva a la zona de extrusión donde se analiza la calidad del peletizado recuperado; si es óptima, se prepara la mezcla (los demás componentes) en una tina de acuerdo al color y se alimenta la extrusora mediante un balde. La extrusora ya debe estar lista con las velocidades y temperaturas correctas\*. Del proceso de extrusión sale una tira espesa y caliente (manga), ésta pasa por cinco rodillos, tres de enfriamiento y dos que ayudan a dar el calibre deseado. El operario acomoda las cuchillas con el ancho del producto para eliminar el refilo y dejarlo listo para troquelado. Se lleva a la zona de corte, y, de acuerdo a la referencia, se corta a lo largo.

Después del proceso anterior, se apila en una báscula y se pesa para trasladarse a la zona de troquelado, ahí se almacena temporalmente mientras continua el proceso. El operario coloca las láminas en una mesa a la derecha, toma una por una para ubicarlas en las guías de la máquina (troqueladora #1), y ahí le da la forma de acuerdo al modelo de troquel\*. La retira y la coloca en otra mesa a la izquierda, la traslada al almacenamiento de producto en proceso de la zona de ensamble.

---

\* Ver 5.2.2. Alistamiento de las máquinas extrusoras.

\* Ver 6.4.7 Diagrama bimanual.

La operaria alista su puesto de trabajo, llevando las láminas que va a troquelar y las acomoda en una mesa junto a la máquina (al lado izquierdo), una vez comienza a troquelar va almacenado las láminas ya troqueladas en otra mesa (al lado derecho). Se debe tomar cierta cantidad de producto e irlo introduciendo en el troquel, para después llevarlo a zona operación (mesa).

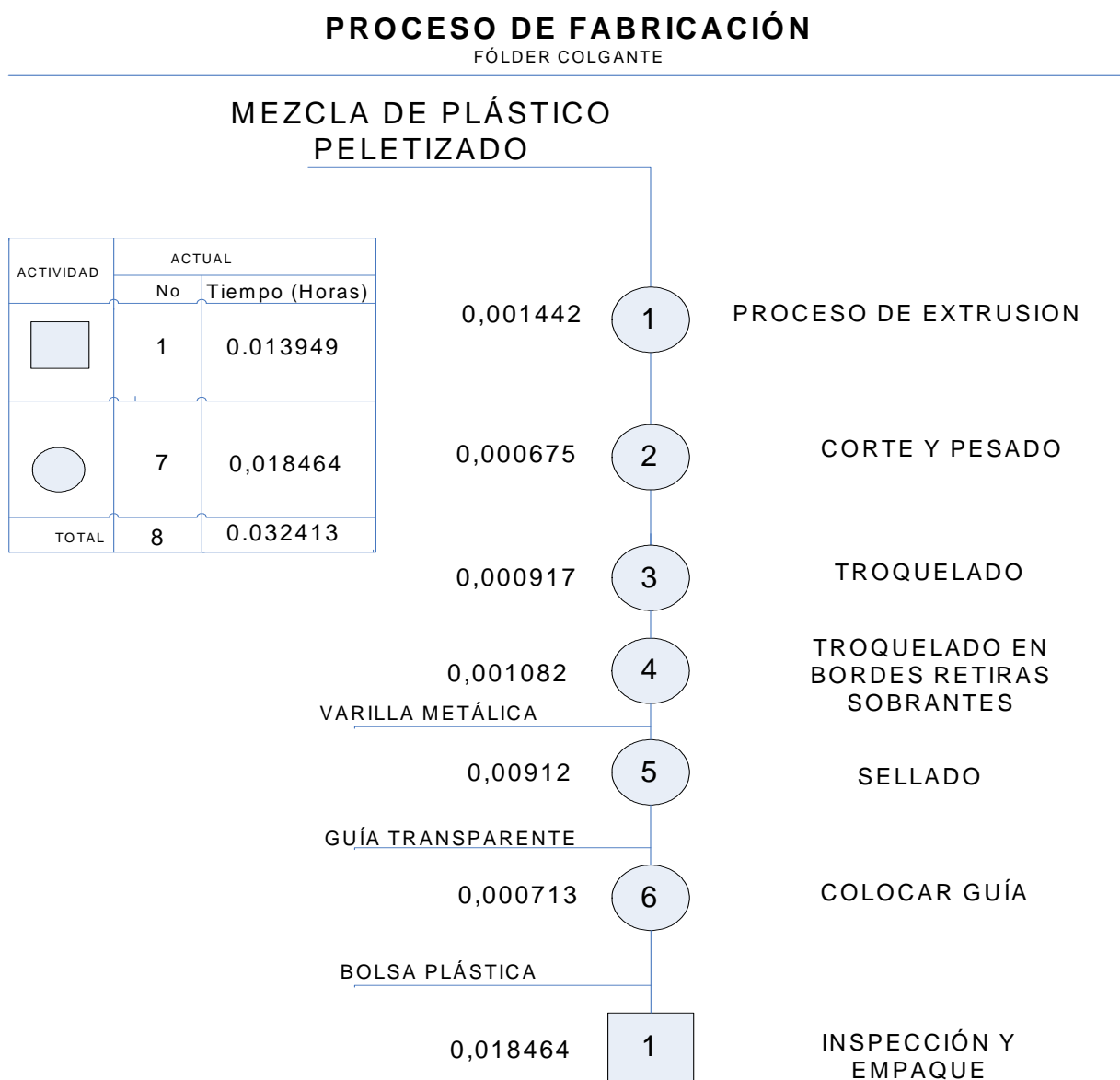
Una vez es trasladado el producto a zona de ensamble la operaria toma 5 láminas aproximadamente y las dobla a la mitad, toma borde lateral de uno de los lados y dobla pestaña, gira lámina y toma el otro borde lateral y dobla pestaña (a la vez las inspecciona y saca del proceso las contaminadas). Este producto continúa con el sellado de la varilla, donde la operaria traslada las láminas a la máquina selladora y dispone su sitio de operación con las varillas y la caja donde almacena el producto. Toma lámina e introduce varilla a través de las pestañas de sus bordes, desliza estos hacia la selladora y acciona botón para que la máquina selle. Cuando se han sellado ambos bordes la operaria cierra el fólder y lo deposita en caja.

La operaria lleva el producto hasta zona de ensamble y toma fólderes acomoda en mesa, esta operación se repite hasta vaciar el contenido de la caja. Organiza una columna, toma determinada cantidad y lo dispone en su sitio de operación.

Este producto contiene gancho legajador y lengüeta, de manera que la actividad de doblar las láminas, continua con la puesta de estos. La operaria dispone su lugar de operación con las siguientes partes a ensamblar (laminilla, corredera, pisador y lengüeta). Toma cada fólder y le introduce cada una de las partes, primero la laminilla, enseguida introduce pisador a través de las puntas de la misma y las dobla, sostiene y añade corredera, toma lengüeta e introduce por uno de los orificios del borde de la tapa posterior. Una vez termina la cantidad a realizar, procede a empacar en bolsas de a 5 unidades, luego almacena en caja de a seis paquetes, sella caja con cinta y estiba.



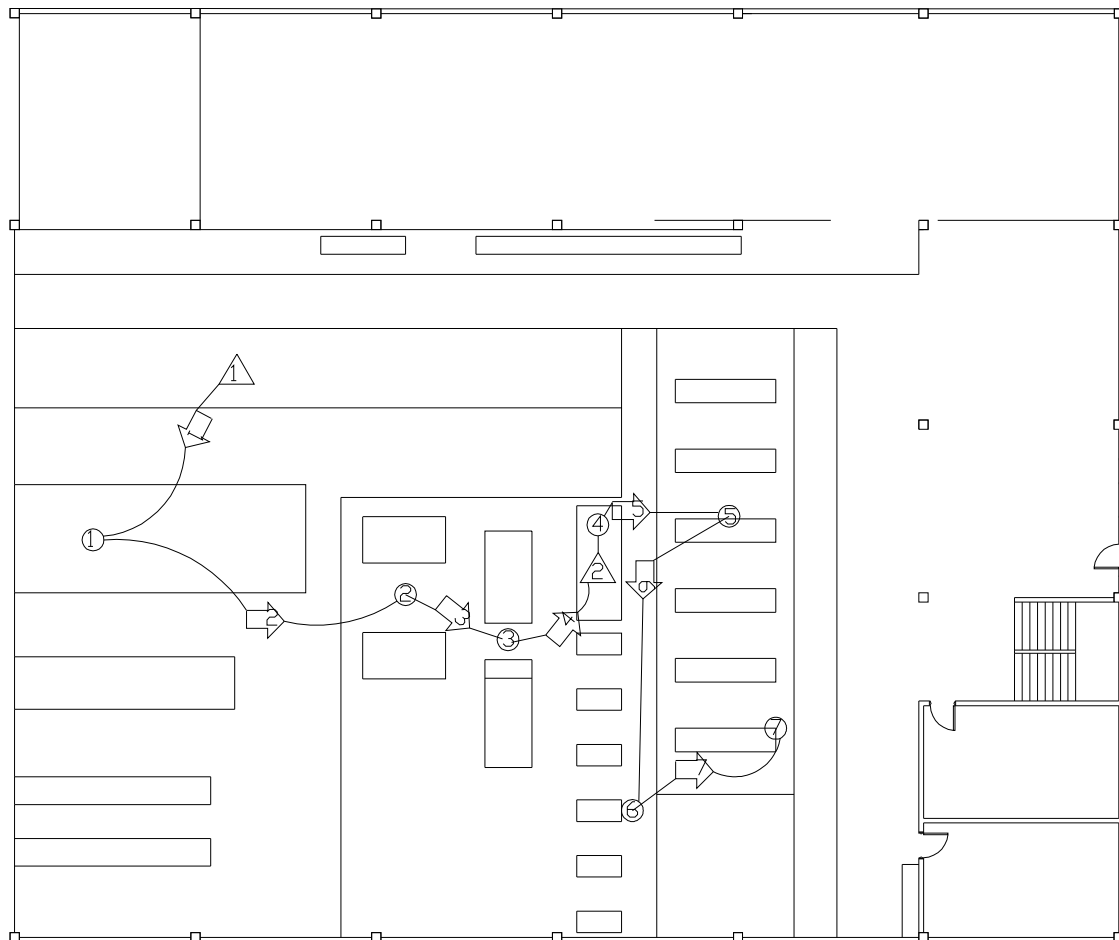
Figura 48. Diagrama sinóptico, fabricación fólter colgante



Fuente: Autores

Figura 49. Diagrama de recorrido f6lder colgante

### PLANTA DE MANUFACTURA 1° PISO



Fuente: Autores

## CURSOGRAMA ANALITICO

Tipo: Operario ☐ Material ☒ Equipo ☐

Operación: proceso de fabricación de folder colgante

Página 1 de 2

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	No	TIEMPO	No	TIEMPO	No	TIEMPO
	14					
	2					
	7					
	1					
	3					
<b>Distancia Recorrida</b>	<b>Metros</b>		<b>Metros</b>		<b>Metros</b>	

METODO:	ACTUAL	<input checked="" type="checkbox"/>	MEJORADO	<input type="checkbox"/>
EMPIEZA :	TRANSPORTE			
TERMINA:	ALMACENAMIENTO			
ELABORÓ:	ANA S. CRUZ, OSCAR CASTRO			
FECHA:	Agosto 17 de 2006			

DESCRIPCION	OPERACION	TRANSPORTE	INSPECCION	DEMORA	ALMACENA	CANTIDAD	DISTANCIA EN METROS	TIEMPO	COMBINAR	ELIMINAR	MEJORAR	SECUENCIA	PERSONAL	LUGAR	OBSERVACIONES
Es retirado del almacén															Peletizado
Es verificado															Por color
Es tomado															Bulto
A zona de extrusión															
Es vaciado en tina															
Es mezclado															Otros compuestos
A tolva															Máquina extrusora
Es Vaciado															En tolva
Es procesado															Máquina
A zona corte															Láminas
Es cortado															
A báscula															
Es descargado en báscula															
Es verificado															Peso
A almacenamiento															Temporal
Es Almacenado															
A zona troquelado															
Es descargado															
Es ubicado en guía															
Es troquelado															
Es retirado															
Es apilado															
Al almacén															
Es almacenado															Temporal

# CURSOGRAMA ANALITICO

Tipo: Operario ☐ Material ☒ Equipo ☐

Operación: proceso de fabricación de fólger colgante

Página 2 de 2

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	No	TIEMPO	No	TIEMPO	No	TIEMPO
○	8					
□	1					
→	3					
↪	0					
↩	3					
Distancia Recorrida	Metros		Metros		Metros	

METODO:	ACTUAL	x	MEJORADO	
EMPIEZA :	TRANSPORTE			
TERMINA:	ALMACENAMIENTO			
ELABORÓ:	ANA S. CRUZ, OSCAR CASTRO			
FECHA:	Agosto 17 de 2006			

DESCRIPCION	OPERACION	TRANSPORTE	INSPECCION	DEMORA	ALMACENA	CANTIDAD	DISTANCIA EN METROS	TIEMPO	COMBINAR	ELIMINAR	MEJORAR	SECUENCIA	PERSONAL	LUGAR	OBSERVACIONES
A máquina troqueladora	○	→	□	□	▽										De pestañas
Es troquelado	●	→	□	□	▽										
A mesa de ensamble	○	→	□	□	▽										Láminas
Es doblado a la mitad	●	→	□	□	▽										Láminas
Es doblado en bordes	●	→	□	□	▽										Pestañas laterales
Es verificado	○	→	■	□	▽										
Es apilado	○	→	□	□	▽										
A máquina selladora	○	→	□	□	▽										
Es introducido en Máq.	●	→	□	□	▽										Con varilla
Es sellado	●	→	□	□	▽										
Es retirado de máquina	●	→	□	□	▽										
Es almacenado	○	→	□	□	▽										temporalmente
A ensamble	○	→	□	□	▽										
Es ensamblado	●	→	□	□	▽										Con gancho
Es ensamblado	●	→	□	□	▽										Con lengüeta
Es empacado en bolsa	●	→	□	□	▽										5 unidades
Es empacado en caja	●	→	□	□	▽										Seis paquetes
Es sellada	●	→	□	□	▽										
A estiba	○	→	□	□	▽										
Es estibada	○	→	□	□	▽										
	○	→	□	□	▽										
	○	→	□	□	▽										
	○	→	□	□	▽										
	○	→	□	□	▽										
	○	→	□	□	▽										
	○	→	□	□	▽										
	○	→	□	□	▽										

**CURSOGRAMA ANALITICO**  
 Tipo: Operario ☒ Material ☐ Equipo ☐

**Operación:** proceso de fabricación de fólter colgante

Página 1 de 1

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	No	TIEMPO	No	TIEMPO	No	TIEMPO
○	13					
□	2					
⇒	8					
◇	0					
▽	3					
Distancia Recorrida	Metros		Metros		Metros	

METODO:	ACTUAL	<input checked="" type="checkbox"/>	MEJORADO	<input type="checkbox"/>
EMPIEZA :	Transporte			
TERMINA:	Almacenamiento			
ELABORÓ:	Oscar Castro, Sofía Cruz			
FECHA:	Agosto 17 de 2006			

DESCRIPCION	OPERACION	TRANSPORTE	INSPECCION	DEMORA	ALMACENA	CANTIDAD	DISTANCIA EN METROS	TIEMPO	COMBINAR	ELIMINAR	MEJORAR	SECUENCIA	PERSONAL	LUGAR	OBSERVACIONES
A almacenamiento	○	⇒	□	◇	▽										Peletizado
Verifica producto	○	⇒	■	◇	▽										Por color
Toma producto	●	⇒	□	◇	▽										Bulto
A zona de extrusión	○	⇒	□	◇	▽										
Vierte en tina	●	⇒	□	◇	▽										
Mezcla	●	⇒	□	◇	▽										Otros compuestos
A tolva	○	⇒	□	◇	▽										Máquina extrusora
Vierte material	●	⇒	□	◇	▽										En tolva
Opera máquina	●	⇒	□	◇	▽										Extrusora
Toma lámina	●	⇒	□	◇	▽										
A zona corte	○	⇒	□	◇	▽										
Corta	●	⇒	□	◇	▽										Láminas
A báscula	○	⇒	□	◇	▽										Báscula
Descarga en báscula	●	⇒	□	◇	▽										
Verifica peso	○	⇒	■	◇	▽										Temporal
A zona almacenamiento	○	⇒	□	◇	▽										
Almacena	○	⇒	□	◇	▽										Temporalmente
Toma producto	●	⇒	□	◇	▽										Láminas
A zona troquelado	○	⇒	□	◇	▽										
Descarga	●	⇒	□	◇	▽										Láminas
Ubica en guía	●	⇒	□	◇	▽										
Opera máquina	●	⇒	□	◇	▽										
Retira lámina	●	⇒	□	◇	▽										Troquelada
Apila	○	⇒	□	◇	▽										
A almacenamiento	○	⇒	□	◇	▽										
Almacena	○	⇒	□	◇	▽										Temporalmente
	○	⇒	□	◇	▽										



## DIAGRAMA BIMANUAL

**Operación:** ensamble varilla

Página 1 de 1

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	I	D	I	D	I	D
○	9	20				
⇨	5	5				
▽	15	3				
▽	0	1				
<b>TOTAL</b>	<b>29</b>	<b>29</b>				
<b>Distancia</b>	<b>Metros</b>		<b>Metros</b>		<b>Metros</b>	

METODO:	ACTUAL	X	MEJORADO	
EMPIEZA :	Transporte			
TERMINA:	Demora			
ELABORÓ:	Oscar I. Castro, Ana Sofía C.			
FECHA:	Septiembre 5 de 2006			


MANO IZQUIERDA					MANO DERECHA				
Va hasta fólдер	○	⇨	▽	1	○	⇨	▽	Va hasta varilla	
Toma fólдер	●	⇨	▽	2	●	⇨	▽	Toma varilla	
Trae fólдер	○	⇨	▽	3	○	⇨	▽	Trae varilla	
Ubica en máquina	●	⇨	▽	4	●	⇨	▽	Ubica sobre fólдер	
Sostiene fólдер punta	○	⇨	▽	5	●	⇨	▽	Retira pestaña fólдер izquierdo	
Sostiene fólдер punta	○	⇨	▽	6	●	⇨	▽	Retira pestaña fólдер derecho	
Sostiene pestaña izquierda	○	⇨	▽	7	●	⇨	▽	Introduce varilla, pestaña	
Sostiene pestaña derecho	○	⇨	▽	8	●	⇨	▽	Introduce varilla, pestaña	
Dobla borde izquierdo	●	⇨	▽	9	●	⇨	▽	Dobla borde derecho	
Desliza a máquina	●	⇨	▽	10	●	⇨	▽	Desliza a máquina	
Va hasta botón	○	⇨	▽	11	○	⇨	▽	Va hasta varilla	
Oprime botón	●	⇨	▽	12	●	⇨	▽	Toma varilla	
Sostiene botón	○	⇨	▽	13	○	⇨	▽	Trae varilla	
Va hasta fólдер	○	⇨	▽	14	●	⇨	▽	Ubica sobre fólдер	
Sostiene fólдер	○	⇨	▽	15	●	⇨	▽	Toma fólдер y gira 180°	
Sostiene fólдер punta	○	⇨	▽	16	●	⇨	▽	Retira pestaña fólдер izquierdo	
Sostiene fólдер punta	○	⇨	▽	17	●	⇨	▽	Retira pestaña fólдер derecho	
Sostiene pestaña izquierda	○	⇨	▽	18	●	⇨	▽	Introduce varilla, pestaña	
Sostiene pestaña derecho	○	⇨	▽	19	●	⇨	▽	Introduce varilla, pestaña	
Dobla borde izquierda	●	⇨	▽	20	●	⇨	▽	Dobla borde derecho	
Desliza a máquina	●	⇨	▽	21	●	⇨	▽	Desliza a máquina	
Va hasta botón	○	⇨	▽	22	○	⇨	▽	Sostiene fólдер	
Oprime botón	●	⇨	▽	23	○	⇨	▽	Sostiene fólдер	
Sostiene botón	○	⇨	▽	24	○	⇨	▽	Sostiene fólдер	
Toma fólдер de la 1/2	●	⇨	▽	25	●	⇨	▽	Toma borde sellado	
Sostiene fólдер	○	⇨	▽	26	●	⇨	▽	Dobla por la mitad fólдер	
Sostiene fólдер	○	⇨	▽	27	●	⇨	▽	Realiza quiebre manual	
Espera	○	⇨	▽	28	○	⇨	▽	A caja	
Espera	○	⇨	▽	29	○	⇨	▽	Almacena	



























































































































































































## DIAGRAMA BIMANUAL

**Operación:** Perforado de pestañas (laterales)

Página 1de 1

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	I	D	I	D	I	D
○	9	9				
⇨	3	1				
D	0	2				
▽	1	1				
<b>TOTAL</b>	13	13				
<b>Distancia</b>	<b>Metros</b>		<b>Metros</b>		<b>Metros</b>	

METODO:	ACTUAL	X	MEJORADO	
EMPIEZA :	Demora			
TERMINA:	Almacenamiento			
ELABORÓ:	Oscar I. Castro, Ana Sofía C.			
FECHA:	Septiembre 5 de 2006			


MANO IZQUIERDA					MANO DERECHA					
Va por láminas					<b>1</b>					Espera
Toma láminas					<b>2</b>					Espera
Trae láminas					<b>3</b>					Recibe láminas
Organiza en bandeja					<b>4</b>					Organiza en bandeja
Introduce en troquel lado					<b>5</b>					Introduce en troquel un lado
Retira láminas					<b>6</b>					Retira láminas
Gira láminas					<b>7</b>					Gira láminas
Organiza en bandeja					<b>8</b>					Organiza en bandeja
Introduce en troquel					<b>9</b>					Introduce en troquel otro lado
Retira láminas					<b>10</b>					Retira láminas
Organiza					<b>11</b>					Organiza
Lleva a mesa					<b>12</b>					Lleva a mesa
Almacena temporalmente					<b>13</b>					Almacena temporalmente
					<b>14</b>					
					<b>15</b>					
					<b>16</b>					
					<b>17</b>					
					<b>18</b>					
					<b>19</b>					
					<b>20</b>					
					<b>21</b>					
					<b>22</b>					
					<b>23</b>					
					<b>24</b>					








## DIAGRAMA BIMANUAL

**Operación:** realizar quiebres

Página 1de 1

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	I	D	I	D	I	D
○	5	6				
⇒	2	1				
D	5	4				
▽	0	1				
<b>TOTAL</b>	12	12				
<b>Distancia</b>	<b>Metros</b>		<b>Metros</b>		<b>Metros</b>	

METODO:	ACTUAL	X	MEJORADO
EMPIEZA :	Transporte		
TERMINA:	Demora		
ELABORÓ:	Oscar I. Castro, Ana Sofía C.		
FECHA:	Septiembre 6 de 2006		


MANO IZQUIERDA					MANO DERECHA					
Va por lámina					<b>1</b>					Espera
Toma lámina					<b>2</b>					Espera
Trae lámina					<b>3</b>					Recibe lámina
Dobla lámina a la mitad					<b>4</b>					Dobla lámina a la mitad
Hace quiebre					<b>5</b>					Hace quiebre
Toma tapa superior					<b>6</b>					Sostiene
Sostiene					<b>7</b>					Dobla pestaña lateral
Gira lámina					<b>8</b>					Gira lámina
Sostiene					<b>9</b>					Dobla pestaña otro extremo
Sostiene					<b>10</b>					Sostiene
Espera					<b>11</b>					Lleva a almacenamiento
Espera					<b>12</b>					Almacena
					<b>13</b>					
					<b>14</b>					
					<b>15</b>					
					<b>16</b>					
					<b>17</b>					
					<b>18</b>					
					<b>19</b>					
					<b>20</b>					
					<b>21</b>					
					<b>22</b>					
					<b>23</b>					
					<b>24</b>					

## DIAGRAMA BIMANUAL

**Operación:** colocar laminilla

Página 1de 1

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	I	D	I	D	I	D
○	1	6				
→	0	6				
D	12	0				
▽	0	1				
<b>TOTAL</b>	<b>13</b>	<b>13</b>				
<b>Distancia</b>	<b>Metros</b>		<b>Metros</b>		<b>Metros</b>	

METODO:	ACTUAL	<input checked="" type="checkbox"/>	MEJORADO	<input type="checkbox"/>
EMPIEZA :	Demora			
TERMINA:	Demora			
ELABORÓ:	Oscar I. Castro, Ana Sofía C.			
FECHA:	Septiembre 14 de 2006			


MANO IZQUIERDA					MANO DERECHA					
Espera	○	→	●	▽	1	○	→	□	▽	A carpeta
Espera	○	→	●	▽	2	●	→	□	▽	Toma carpeta
Espera	○	→	●	▽	3	○	→	□	▽	Trae carpeta
Sostiene carpeta	○	→	●	▽	4	○	→	□	▽	Va por laminilla
Sostiene carpeta	○	→	●	▽	5	●	→	□	▽	Toma laminilla
Sostiene carpeta	○	→	●	▽	6	○	→	□	▽	Trae Laminilla
Sostiene carpeta	○	→	●	▽	7	●	→	□	▽	Introduce laminilla orificio ½
Sostiene carpeta	○	→	●	▽	8	○	→	□	▽	A extremo de laminilla
Sostiene carpeta	○	→	●	▽	9	●	→	□	▽	Toma extremo laminilla
Sostiene carpeta	○	→	●	▽	10	●	→	□	▽	Introduce laminilla orificio ½
Suelta carpeta	●	→	□	▽	11	●	→	□	▽	Toma carpeta
Espera	○	→	●	▽	12	○	→	□	▽	A apilamiento
Espera	○	→	●	▽	13	○	→	□	▽	Apila
	○	→	□	▽	14	○	→	□	▽	
	○	→	□	▽	15	○	→	□	▽	
	○	→	□	▽	16	○	→	□	▽	
	○	→	□	▽	17	○	→	□	▽	
	○	→	□	▽	18	○	→	□	▽	
	○	→	□	▽	19	○	→	□	▽	
	○	→	□	▽	20	○	→	□	▽	
	○	→	□	▽	21	○	→	□	▽	
	○	→	□	▽	22	○	→	□	▽	
	○	→	□	▽	23	○	→	□	▽	
	○	→	□	▽	24	○	→	□	▽	




































































## DIAGRAMA BIMANUAL

**Operación:** ensamblar pisador-corredera

Página 1de 1

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	I	D	I	D	I	D
○	4	6				
→	3	4				
D	10	6				
▽	0	1				
<b>TOTAL</b>	<b>17</b>	<b>17</b>				
<b>Distancia</b>	<b>Metros</b>		<b>Metros</b>		<b>Metros</b>	

METODO:	ACTUAL	X	MEJORADO
EMPIEZA :	Transporte		
TERMINA:	Demora		
ELABORÓ:	Oscar I. Castro, Ana Sofía C.		
FECHA:	Septiembre 6 de 2006		


MANO IZQUIERDA					MANO DERECHA					
A pisadores y correderas					1					Espera
Toma pisadores y corred					2					Espera
Trae pisadores y corredera					3					A pisador a mano izquierda
Sostiene pisado y corred					4					Toma pisador
Sostiene pisado y corred					5					Trae pisador
Sostiene pisado y corred					6					Introduce pisador en laminilla
Sostiene pisado y corred					7					A corredera, mano izquierda
Sostiene pisado y corred					8					Toma corredera
Sostiene pisado y corred					9					Trae corredera
Dobla puntas de laminilla					10					Sostiene corredera
Sostiene laminillas					11					Introduce corredera
Va por tapa superior					12					Espera
Toma tapa superior					13					Espera
Dobla tapa superior					14					Espera
Espera					15					Toma carpeta
Espera					16					A apilamiento
Espera					17					Apila
					18					
					19					
					20					
					21					
					22					
					23					
					24					
					25					

## DIAGRAMA BIMANUAL

**Operación:** empaque

Página 1de 1

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	I	D	I	D	I	D
○	8	9				
⇨	4	5				
D	7	4				
▽	0	0				
<b>TOTAL</b>	<b>17</b>	<b>18</b>				
<b>Distancia</b>	<b>Metros</b>		<b>Metros</b>		<b>Metros</b>	

METODO:	ACTUAL	X	MEJORADO	
EMPIEZA :	Transporte			
TERMINA:	Demora			
ELABORÓ:	Oscar I. Castro, Ana Sofía C.			
FECHA:	Septiembre 6 de 2006			


MANO IZQUIERDA					MANO DERECHA				
A carpetas	○	⇨	D	▽	1	○	⇨	D	▽
Toma 5 unidades	●	⇨	D	▽	2	●	⇨	D	▽
Trae carpetas	○	⇨	D	▽	3	○	⇨	D	▽
Organiza	●	⇨	D	▽	4	●	⇨	D	▽
Sostiene carpetas	○	⇨	●	▽	5	○	⇨	D	▽
Sostiene carpetas	○	⇨	●	▽	6	●	⇨	D	▽
Sostiene carpetas	○	⇨	●	▽	7	○	⇨	D	▽
Recibe 5 unidades mas	●	⇨	D	▽	8	○	⇨	●	▽
Organiza	●	⇨	D	▽	9	●	⇨	D	▽
Semi dobla capetas	●	⇨	D	▽	10	●	⇨	D	▽
A bolsa	○	⇨	D	▽	11	○	⇨	●	▽
Toma bolsa	●	⇨	D	▽	12	○	⇨	●	▽
Trae bolsa	○	⇨	D	▽	13	○	⇨	●	▽
Abre bolsa	●	⇨	D	▽	14	●	⇨	D	▽
Sostiene bolsa	○	⇨	●	▽	15	●	⇨	D	▽
organiza	●	⇨	D	▽	16	●	⇨	D	▽
Espera	○	⇨	●	▽	17	●	⇨	D	▽
Espera	○	⇨	●	▽	18	○	⇨	D	▽
Espera	○	⇨	●	▽	19	○	⇨	D	▽
	○	⇨	D	▽	20	○	⇨	D	▽
	○	⇨	D	▽	21	○	⇨	D	▽
	○	⇨	D	▽	22	○	⇨	D	▽
	○	⇨	D	▽	23	○	⇨	D	▽
	○	⇨	D	▽	24	○	⇨	D	▽

A continuación se describen las actividades con sus respectivos elementos en los cuales se dividió todo el proceso de fabricación.

Actividad 1: proceso de extrusión

Elemento 1: preparación de mezcla

Este elemento comienza desde que el operario va al almacenamiento de materia prima por el material peletizado y demás insumos. Los lleva hasta la zona de operación de la máquina extrusora y prepara la mezcla.

Elemento 2: alimentación de tolva

Este elemento inicia con el llenado del balde hasta que el operario lo vierte en la tolva de la máquina extrusora.

Elemento 3: tiempo de extrusión

Inicia cuando el operario termina de llenar la tolva hasta que la misma requiera volver a alimentarse.

Actividad 2: corte y peso

Elemento 1: tiempo de corte

Empieza cuando el operario toma la lámina que sale de la máquina extrusora, la lleva a mesa de corte, corta y apila en mesa.

Elemento 2: tiempo a báscula

Desde que el operario toma las láminas cortadas, las lleva a báscula y descarga.

Elemento 3: tiempo de pesado

Comienza cuando el operario descarga las láminas en báscula y registra el peso en formato.

Elemento 4: tiempo a troquelado

Es desde que el operario toma las láminas de la báscula y las traslada a la zona de troquelado.

Actividad 3: troquelado

Elemento 1: tiempo de alistamiento de láminas

Desde que el operario va a zona de almacenamiento, toma cierta cantidad de láminas y las traslada a su sitio de operación. Toma molde y guía y los ubica en la máquina troqueladora.

Elemento 2: tiempo en troquelado

Desde que el operario toma una lámina y la introduce en la máquina hasta que la máquina abre, retira la lámina y la apila.

Elemento 3: tiempo a almacenamiento de producto en proceso

Desde que el operario toma cierta cantidad de láminas troqueladas y las traslada a zona de almacenamiento de producto en proceso.

Actividad 4: alistamiento de lámina

Elemento 1: tiempo de retirar sobrantes

Desde que la operaria toma cierta cantidad de producto en proceso, hasta que le retira los sobrantes que deja el troquel.

Elemento 2: Tiempo a troquelado

Desde que la operaria toma el producto en la zona de almacenamiento hasta que lo descarga en la mesa de ensamble.

Elemento 3: tiempo de troquelado

Cuando la operaria toma cierta cantidad de láminas y las troquela en la máquina hasta que las descarga en la mesa de la zona de troquelado.

Elemento 4: tiempo a ensamble

Desde que la operaria toma cierta cantidad de láminas y las dobla hasta que las apila.

Actividad 6: Ensamble de guía

Elemento 1: tiempo de traer guía transparente

Desde que la operaria va al almacén de insumos, toma paquete con guías y lo traslada a su puesto de trabajo hasta descargarlo en mesa.

Elemento 2: tiempo de colocar guía

Desde que la operaria toma fólder e introduce guía en pestaña lateral derecha hasta apilarla

Tabla 58. Tiempo estándar proceso de extrusión (fólder colgante)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	Σ TN	TN
1	V	0,9	0,9	0,9	0,95	0,9	0,000363	7,25E-05
	TO	7,72E-05	0,00008	7,95E-05	7,95E-05	8,22E-05		
	TN	6,95E-05	0,000072	7,15E-05	7,56E-05	0,000074		
2	V	0,9	0,85	0,85	0,95	0,95	0,000198	3,97E-05
	TO	4,46E-05	4,42E-05	4,44E-05	4,38E-05	4,33E-05		
	TN	4,02E-05	3,76E-05	3,78E-05	4,16E-05	4,12E-05		
3	V	0,95	0,85	0,85	0,85	0,9		
	TO	0,001333	0,001289	0,001333	0,001356	0,001289		
	TN	0,001267	0,001096	0,001133	0,001153	0,00116		
TIEMPO NORMAL								0,001274
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,001442

Fuente: Autores

Tabla 59. Tiempo estándar proceso de corte y peso (fólder colgante)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	Σ TN	TN
1	V	0,95	0,95	0,95	0,9	0,85	0,002644	0,000529
	TO	0,000589	0,000579	0,000568	0,000559	0,000578		
	TN	0,00056	0,00055	0,00054	0,000503	0,000491		
2	V	0,85	0,9	0,95	0,95	0,9	0,000233	4,66E-05
	TO	5,19E-05	5,19E-05	5,11E-05	0,00005	5,15E-05		
	TN	4,41E-05	4,67E-05	4,86E-05	4,75E-05	4,63E-05		
3	V	0,9	0,95	0,85	0,95	0,9	3,01E-05	6,01E-06
	TO	6,47E-06	6,69E-06	6,69E-06	6,47E-06	6,71E-06		
	TN	5,83E-06	6,35E-06	5,69E-06	6,15E-06	6,04E-06		
4	V	0,95	0,85	0,95	0,9	1	7,25E-05	1,45E-05
	TO	1,58E-05	1,6E-05	1,56E-05	1,54E-05	1,53E-05		
	TN	1,5E-05	1,36E-05	1,48E-05	1,39E-05	1,53E-05		
TIEMPO NORMAL								0,000596
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,000675

Fuente: Autores

Tabla 60. Tiempo estándar proceso de troquelado (fólder colgante)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	Σ TN	TN
1	V	0,9	0,85	0,9	0,95	0,9	0,000204	4,08E-05
	TO	4,44E-05	4,56E-05	4,57E-05	4,54E-05	4,53E-05		
	TN	0,00004	3,87E-05	4,11E-05	4,32E-05	4,08E-05		
2	V	0,95	0,9	0,95	0,85	0,95	0,00365	0,00073
	TO	0,0008	0,000803	0,000767	0,000802	0,000797		
	TN	0,00076	0,000723	0,000728	0,000681	0,000757		
3	V	0,85	0,85	0,85	0,95	0,9	0,000198	3,95E-05
	TO	4,44E-05	4,56E-05	4,45E-05	4,46E-05	4,56E-05		
	TN	3,78E-05	3,88E-05	3,78E-05	4,23E-05	0,000041		
TIEMPO NORMAL								0,00081
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,000917

Fuente: Autores

Tabla 61. Tiempo estándar del proceso de alistamiento (fólder colgante)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	Σ TN	TN
1	V	0,9	0,95	0,95	0,9	1	0,003178	0,000636
	TO	0,000667	0,000671	0,000676	0,000678	0,000689		
	TN	0,0006	0,000638	0,000642	0,00061	0,000689		
2	V	0,9	0,85	0,95	0,95	0,9	3,51E-05	7,02E-06
	TO	7,78E-06	7,67E-06	7,56E-06	7,67E-06	7,89E-06		
	TN	0,000007	6,52E-06	7,18E-06	7,28E-06	7,1E-06		
3	V	0,9	0,9	0,95	0,95	0,9	0,001526	0,000305
	TO	0,000324	0,000329	0,000338	0,000333	0,000334		
	TN	0,000292	0,000296	0,000321	0,000317	0,0003		
4	V	0,95	0,85	0,85	0,95	0,95	3,89E-05	7,79E-06
	TO	8,78E-06	8,33E-06	8,67E-06	8,44E-06	8,56E-06		
	TN	8,34E-06	7,08E-06	7,37E-06	8,02E-06	8,13E-06		
TIEMPO NORMAL								0,000956
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,001082

Fuente:

Autores



Actividad 5: ensamble de varilla

Elemento 1: tiempo en realizar quiebres

Desde que la operaria toma láminas y realiza el quiebre a las pestañas laterales.

Elemento 2: tiempo a sellado

Desde que la operaria toma láminas hasta que las descarga en la zona de operación (máquina selladora).

Elemento 3: tiempo en traer varilla

Desde que la operaria va al almacén de insumos, toma paquete de varillas y lo traslada a su puesto de trabajo.

Elemento 4: tiempo de sellado

Desde que la operaria introduce varilla en pestaña lateral del fólder, lo lleva a máquina selladora hasta que lo almacena en caja.

Elemento 5: tiempo a ensamble

Desde que la operaria toma caja con fólder y lo traslada a la zona de ensamble hasta que lo descarga.

Actividad 7: empaque y sellado

Elemento 1: tiempo en traer bolsa

Desde que la operaria va al almacén de insumos, toma paquete con bolsas y la lleva a la mesa de ensamble.

Elemento 2: tiempo de empaque – bolsa

Desde que la operaria toma una bolsa, la abre e introduce producto hasta que apila.

Elemento 3: tiempo de sellado

Desde que la operaria toma paquetes y los traslada a máquina selladora, hasta sellar uno a uno.

Tabla 62. Tiempo estándar de ensamblar varilla

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	Σ TN	TN
1	V	0,9	0,85	0,95	0,95	0,9	0,003114	0,000623
	TO	0,000667	0,000689	0,000694	0,000683	0,000689		
	TN	0,0006	0,000586	0,00066	0,000649	0,00062		
2	V	0,9	0,95	0,9	0,95	0,9	0,000657	0,000131
	TO	0,000139	0,000146	0,000147	0,000142	0,00014		
	TN	0,000125	0,000139	0,000133	0,000135	0,000126		
3	V	0,85	0,85	0,95	0,95	0,95	0,034335	0,006867
	TO	0,000317	0,000317	0,00032	0,000322	0,000319		
	TN	0,000269	0,00027	0,000304	0,000306	0,000303		
4	V	0,95	0,9	0,95	0,95	0,95	0,000728	0,000146
	TO	0,000154	0,000153	0,000153	0,000154	0,00016		
	TN	0,000146	0,000138	0,000146	0,000146	0,000152		
TIEMPO NORMAL								0,008057
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,00912

Fuente: Autores

Tabla 63. Tiempo estándar del proceso de ensamblar guía (fólder colgante)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	Σ TN	TN
1	V	0,9	0,95	0,95	0,95	0,9	0,001257	0,000251
	TO	0,000272	0,000272	0,000273	0,000267	0,000267		
	TN	0,000245	0,000259	0,00026	0,000253	0,000241		
2	V	0,85	0,9	0,95	0,95	0,9	0,001893	0,000379
	TO	0,000417	0,000419	0,000414	0,000411	0,000419		
	TN	0,000354	0,000378	0,000393	0,000391	0,000378		
TIEMPO NORMAL								0,00063
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,000713

Fuente: Autores

Tabla 64. Tiempo estándar del proceso de empaque y sellado (fólder colgante)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	Σ TN	TN
1	V	0,9	0,85	0,9	0,95	0,9	0,000204	4,08E-05
	TO	4,44E-05	4,56E-05	4,57E-05	4,54E-05	4,53E-05		
	TN	0,00004	3,87E-05	4,11E-05	4,32E-05	4,08E-05		
2	V	0,95	0,9	0,95	0,85	0,95	0,00365	0,00073
	TO	0,0008	0,000803	0,000767	0,000802	0,000797		
	TN	0,00076	0,000723	0,000728	0,000681	0,000757		
3	V	0,85	0,85	0,85	0,95	0,9	0,000198	3,95E-05
	TO	4,44E-05	4,56E-05	4,45E-05	4,46E-05	4,56E-05		
	TN	3,78E-05	3,88E-05	3,78E-05	4,23E-05	0,000041		
TIEMPO NORMAL								0,00081
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,000917

Fuente: Autores

## Anexo 8. Fólder plastiguía

Tabla 65. Especificaciones

Fólder plastiguía oficio		
		<p>Diseñada para el archivo de documentos, trabajos e informes. Por su material protege los papeles de agentes externos como el agua, el polvo etc. Conserva documentos en archivadores ubicándolos dentro del fólder colgante. Puede usarse con ganchos legajadores.</p>
Material	Colores	capacidad
polipropileno	Rojo, transparente, verde, azul, amarillo, negro, gris.	100 hojas bond 60 gr.

Fuente: IPP. Catalogo de productos [en línea]. Cali: Industrias Plásticas del Pacífico Ltda., 2004. [Consultado en septiembre, 2006]. Disponible en Internet: [www.ippoline.com](http://www.ippoline.com).

### 1. CARTA DE PROCESO

El proceso de fabricación comienza en el almacenamiento de material (MP peletizado), el operario realiza una inspección para estar seguro de que es del color deseado. Lo lleva a la zona de extrusión donde se analiza la calidad del peletizado recuperado; si es óptima, se prepara la mezcla (los demás componentes) en una tina de acuerdo al color y se alimenta la extrusora mediante un balde. La extrusora ya debe estar lista con las velocidades y temperaturas correctas\*. Del proceso de extrusión sale una tira espesa y caliente (manga), ésta pasa por cinco rodillos, tres de enfriamiento y dos que ayudan a dar el calibre deseado. El operario acomoda las cuchillas con el ancho del producto para eliminar el refilo y dejarlo listo para troquelado. Se lleva a la zona de corte, y, de acuerdo a la referencia, se corta a lo largo.

Después del proceso anterior, se apila en una báscula y se pesa para trasladarse a la zona de troquelado, ahí se almacena temporalmente mientras continua el proceso. El operario coloca las láminas en una mesa a la derecha, toma una por una para ubicarlas en las guías de la máquina (troqueladora #1), y ahí le da la forma de acuerdo al modelo de troquel\*. La retira y la coloca en otra mesa a la izquierda, la traslada al almacenamiento de producto en proceso de la zona de ensamble.

\* Ver 5.2.2. Alistamiento de las máquinas extrusoras.

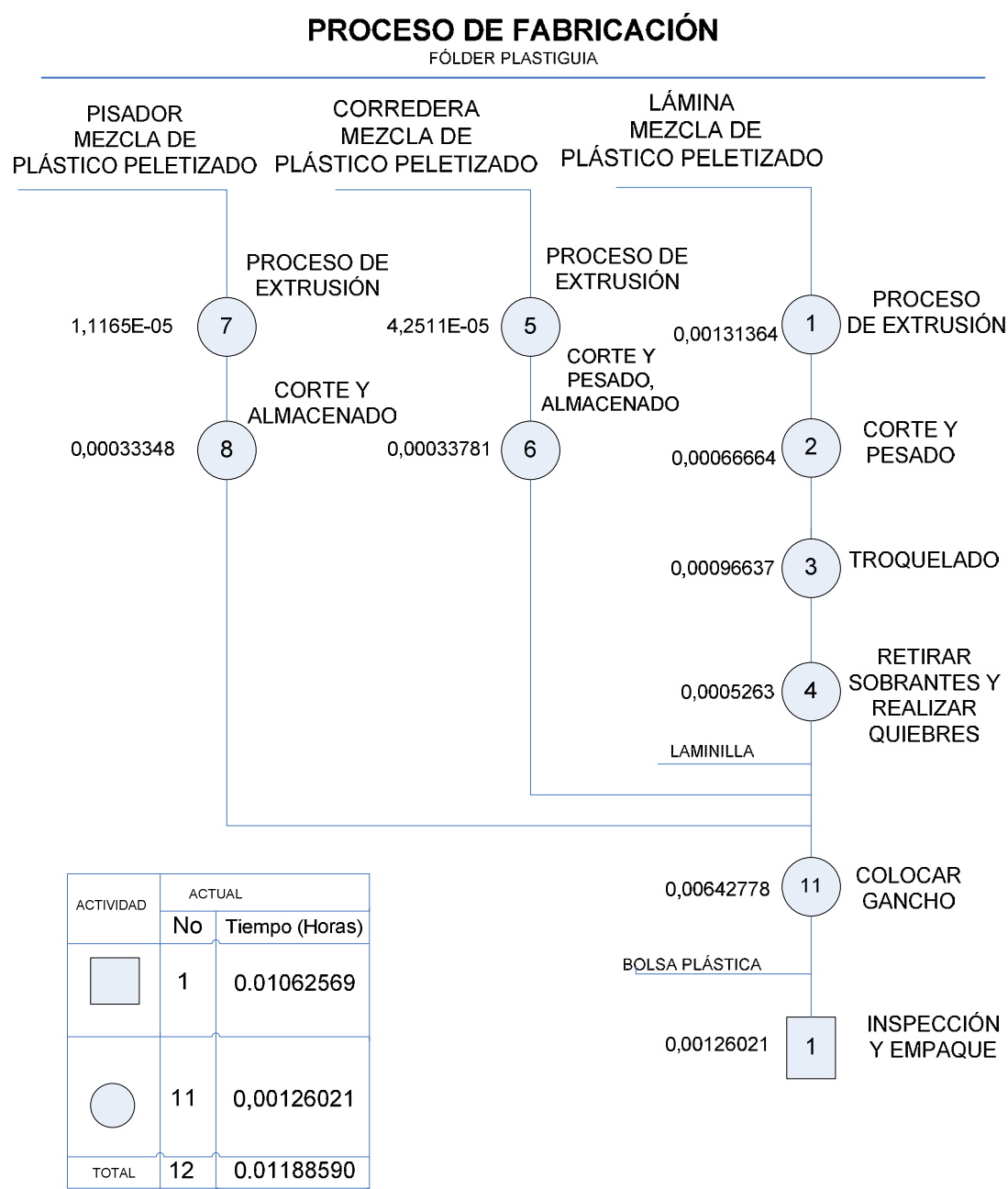
\* Ver 6.4.7 Diagrama bimanual.

La operaria va hasta almacenamiento de producto en proceso de la zona de ensamble y toma 20 Kg. aproximadamente de láminas del color requerido, esta operación se repite dos veces más hasta completar el lugar de trabajo. Organiza una columna. Toma determinada cantidad y lo dispone en su sitio de operación y empieza a doblar láminas, a la vez las inspecciona y saca del proceso las contaminadas, sigue doblando hasta completar diez, las acomoda y las apila a un lado de su lugar de operación. Cuando obtiene cierta cantidad dobladas, para dicha actividad y comienza a empacar en bolsas de a 20 unidades.

Si el cliente solicita este producto con el gancho legajador, la actividad de doblar las láminas, continua con la puesta del gancho. La operaria dispone su lugar de operación con las siguientes partes a ensamblar (laminilla, corredera y pisador). Toma cada fólter y le introduce cada una de las partes, primero la laminilla, enseguida introduce pisador a través de las puntas de la misma y las dobla, sostiene y añade corredera. Una vez termina la cantidad a realizar, procede a empacar en bolsas de a 20 unidades, luego almacena en caja de a cinco paquetes y estiba.

Cuando el cliente requiere este producto en colores como el neón, éstos se empacan por colores surtidos (rosado, violeta, azul, verde) de a cinco paquetes por caja y en cada paquete vienen 10 unidades. De lo contrario se empacan normalmente de a 20 carpetas por bolsa y cinco paquetes por caja de un solo color (el especificado por el cliente).

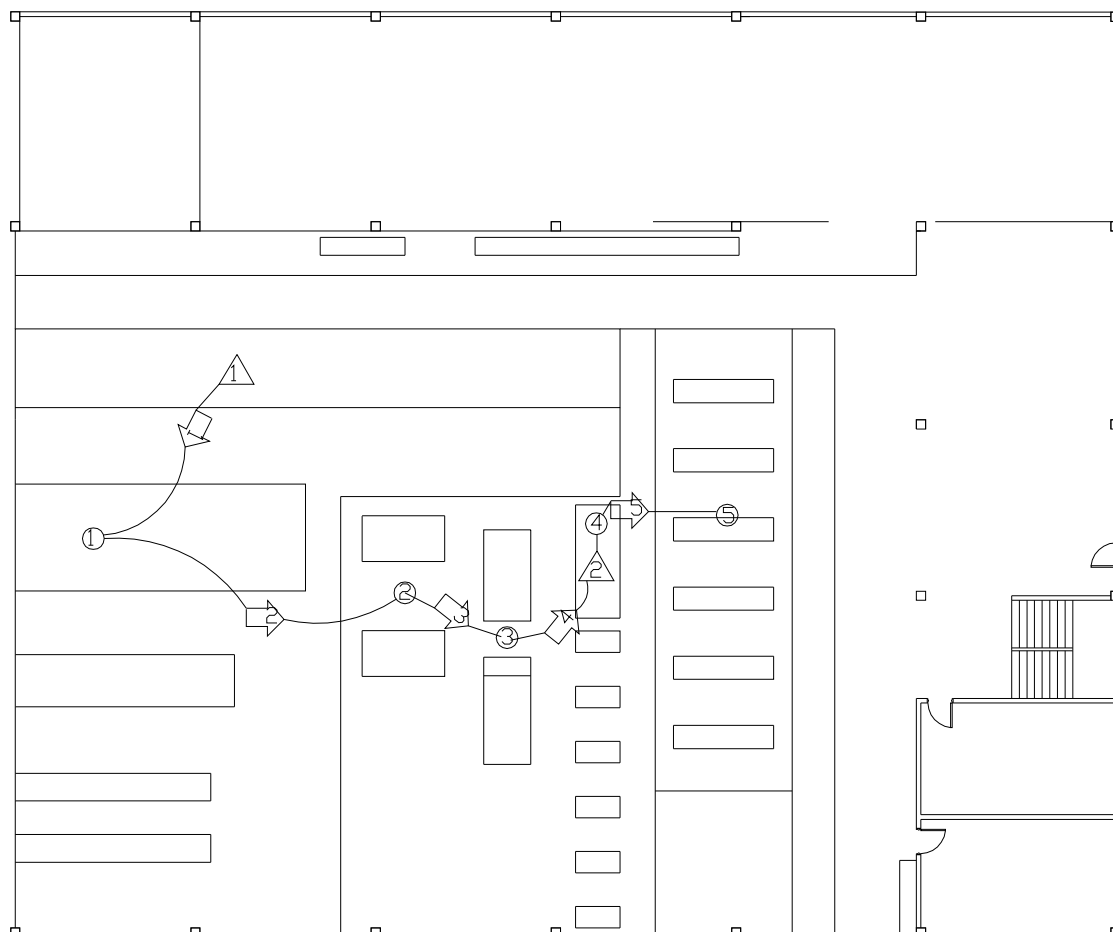
Figura 50. Diagrama sinóptico, fabricación de fôlder plastiguía



Fuente: Autores

Figura 51. Diagrama de recorrido f6lder plastiguia

### PLANTA DE MANUFACTURA 1° PISO



Fuente: Autores

## CURSOGRAMA ANALITICO

Tipo: Operario ☐ Materia ☒ Equipo ☐

Operación: proceso de fabricación fólter plastiguia Página 1 de 1

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	No	TIEMPO	No	TIEMPO	No	TIEMPO
	14					
	2					
	7					
	1					
	3					
Distancia Recorrida	Metros		Metros		Metros	

METODO:	ACTUAL	<input checked="" type="checkbox"/>	MEJORADO	<input type="checkbox"/>
EMPIEZA :	TRANSPORTE			
TERMINA:	ALMACENAMIENTO			
ELABORÓ:	ANA S. CRUZ, OSCAR CASTRO			
FECHA:	Agosto 17 de 2006			

DESCRIPCION	OPERACION	TRANSPORTE	INSPECCION	DEMORA	ALMACENA	CANTIDAD	DISTANCIA EN METROS	TIEMPO	COMBINAR	ELIMINAR	MEJORAR	SECUENCIA	PERSONAL	LUGAR	OBSERVACIONES
Es retirado del almacén															Peletizado
Es verificado															Por color
Es tomado															Bulto
A zona de extrusión															
Es vaciado en tina															
Es mezclado															Otros compuestos
A tolva															Máquina extrusora
Es Vaciado															En tolva
Es procesado															Máquina
A zona corte															Láminas
Es cortado															
A báscula															
Es descargado en báscula															
Es verificado															Peso
A almacenamiento															Temporal
Es Almacenado															
A zona troquelado															
Es descargado															
Es ubicado en guía															
Es troquelado															
Es retirado															
Es apilado															
Al almacén															
Es almacenado															Temporal



Tipo: Operario ☐      Materia ☒      Equipo ☐

Página 1 de 1

METODO:	ACTUAL	<input checked="" type="checkbox"/>	MEJORADO	
EMPIEZA :	Operación			
TERMINA:	Almacenamiento			
ELABORÓ:	Oscar Castro, Sofía Cruz			
FECHA:	Agosto 17 de 2006			

[illegible]



**CURSOGRAMA ANALITICO**  
 Tipo: Operario ☒ Material ☐ Equipo ☐

**Operación:** proceso de fabricación fólter plastiguia

Página 1 de 1

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	No	TIEMPO	No	TIEMPO	No	TIEMPO
○	13					
□	2					
⇒	8					
◇	0					
▽	3					
Distancia Recorrida	Metros		Metros		Metros	

METODO:	ACTUAL	<input checked="" type="checkbox"/>	MEJORADO	<input type="checkbox"/>
EMPIEZA :	Transporte			
TERMINA:	Almacenamiento			
ELABORÓ:	Oscar Castro, Sofía Cruz			
FECHA:	Agosto 17 de 2006			

DESCRIPCION	OPERACION	TRANSPORTE	INSPECCION	DEMORA	ALMACENA	CANTIDAD	DISTANCIA EN METROS	TIEMPO	COMBINAR	ELIMINAR	MEJORAR	SECUENCIA	PERSONAL	LUGAR	OBSERVACIONES
A almacenamiento	○	⇒	□	◇	▽										Peletizado
Verifica producto	○	⇒	■	◇	▽										Por color
Toma producto	●	⇒	□	◇	▽										Bulto
A zona de extrusión	○	⇒	□	◇	▽										
Vierte en tina	●	⇒	□	◇	▽										
Mezcla	●	⇒	□	◇	▽										Otros compuestos
A tolva	○	⇒	□	◇	▽										Máquina extrusora
Vierte material	●	⇒	□	◇	▽										En tolva
Opera máquina	●	⇒	□	◇	▽										Extrusora
Toma lámina	●	⇒	□	◇	▽										
A zona corte	○	⇒	□	◇	▽										
Corta	●	⇒	□	◇	▽										Láminas
A báscula	○	⇒	□	◇	▽										Báscula
Descarga en báscula	●	⇒	□	◇	▽										
Verifica peso	○	⇒	■	◇	▽										Temporal
A zona almacenamiento	○	⇒	□	◇	▽										
Almacena	○	⇒	□	◇	▽										Temporalmente
Toma producto	●	⇒	□	◇	▽										Láminas
A zona troquelado	○	⇒	□	◇	▽										
Descarga	●	⇒	□	◇	▽										Láminas
Ubica en guía	●	⇒	□	◇	▽										
Opera máquina	●	⇒	□	◇	▽										
Retira lámina	●	⇒	□	◇	▽										Troquelada
Apila	○	⇒	□	◇	▽										
A almacenamiento	○	⇒	□	◇	▽										
Almacena	○	⇒	□	◇	▽										Temporalmente
	○	⇒	□	◇	▽										

**Tipo:** Operario ☒ **Material** ☐ **Equipo** ☐

Página 1 de 1

METODO:	ACTUAL	<input checked="" type="checkbox"/>	MEJORADO	
EMPIEZA :	Transporte			
TERMINA:	Almacenamiento			
ELABORÓ:	Oscar Castro, Sofía Cruz			
FECHA:	Aaosto 17 de 2006			

DESCRIPCION	OPERACION	TRANSPORTE	INSPECCION	DEMORA	ALMACENA	CANTIDAD	DISTANCIA EN METROS	TIEMPO	COMBINAR	ELIMINAR	MEJORAR	SECUENCIA	PERSONAL	LUGAR	OBSERVACIONES
A almacén															Pdto en proceso
Toma láminas															20 Kg. aprox.
A mesa de ensamble															
Dobla láminas															10 unid.
Inspecciona															
Apila															
Empaca															20 unid. por bolsa
Apila															
Empaca en caja															5 bolsas por caja
A estiba															
Estiba															
					<										



## DIAGRAMA BIMANUAL

**Operación:** colocar laminilla

Página 1de 1

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	I	D	I	D	I	D
○	1	6				
⇨	0	6				
D	12	0				
▽	0	1				
<b>TOTAL</b>	<b>13</b>	<b>13</b>				
<b>Distancia</b>	<b>Metros</b>		<b>Metros</b>		<b>Metros</b>	

METODO:	ACTUAL	<input checked="" type="checkbox"/>	MEJORADO	<input type="checkbox"/>
EMPIEZA :	Demora			
TERMINA:	Demora			
ELABORÓ:	Oscar I. Castro, Ana Sofía C.			
FECHA:	Septiembre 14 de 2006			


MANO IZQUIERDA					MANO DERECHA				
Espera	○	⇨	●	▽	<b>1</b>	○	⇨	D	▽
Espera	○	⇨	●	▽	<b>2</b>	●	⇨	D	▽
Espera	○	⇨	●	▽	<b>3</b>	○	⇨	D	▽
Sostiene carpeta	○	⇨	●	▽	<b>4</b>	○	⇨	D	▽
Sostiene carpeta	○	⇨	●	▽	<b>5</b>	●	⇨	D	▽
Sostiene carpeta	○	⇨	●	▽	<b>6</b>	○	⇨	D	▽
Sostiene carpeta	○	⇨	●	▽	<b>7</b>	●	⇨	D	▽
Sostiene carpeta	○	⇨	●	▽	<b>8</b>	○	⇨	D	▽
Sostiene carpeta	○	⇨	●	▽	<b>9</b>	●	⇨	D	▽
Sostiene carpeta	○	⇨	●	▽	<b>10</b>	●	⇨	D	▽
Suelta carpeta	●	⇨	D	▽	<b>11</b>	●	⇨	D	▽
Espera	○	⇨	●	▽	<b>12</b>	○	⇨	D	▽
Espera	○	⇨	●	▽	<b>13</b>	○	⇨	D	▽
	○	⇨	D	▽	<b>14</b>	○	⇨	D	▽
	○	⇨	D	▽	<b>15</b>	○	⇨	D	▽
	○	⇨	D	▽	<b>16</b>	○	⇨	D	▽
	○	⇨	D	▽	<b>17</b>	○	⇨	D	▽
	○	⇨	D	▽	<b>18</b>	○	⇨	D	▽
	○	⇨	D	▽	<b>19</b>	○	⇨	D	▽
	○	⇨	D	▽	<b>20</b>	○	⇨	D	▽
	○	⇨	D	▽	<b>21</b>	○	⇨	D	▽
	○	⇨	D	▽	<b>22</b>	○	⇨	D	▽
	○	⇨	D	▽	<b>23</b>	○	⇨	D	▽
	○	⇨	D	▽	<b>24</b>	○	⇨	D	▽

## DIAGRAMA BIMANUAL

**Operación:** colocar pisador-corredera

Página 1de 1

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	I	D	I	D	I	D
○	4	6				
⇨	3	4				
▽	10	6				
▽	0	1				
<b>TOTAL</b>	<b>17</b>	<b>17</b>				
<b>Distancia</b>	<b>Metros</b>		<b>Metros</b>		<b>Metros</b>	

METODO:	ACTUAL	X	MEJORADO
EMPIEZA :	Transporte		
TERMINA:	Demora		
ELABORÓ:	Oscar I. Castro, Ana Sofía C.		
FECHA:	Septiembre 6 de 2006		


MANO IZQUIERDA					MANO DERECHA				
A pisadores y correderas	○	⇨	▽	1	○	⇨	▽	Espera	
Toma pisadores y corred	●	⇨	▽	2	○	⇨	▽	Espera	
Trae pisadores y corredera	○	⇨	▽	3	●	⇨	▽	A pisador a mano izquierda	
Sostiene pisado y corred	○	⇨	▽	4	●	⇨	▽	Toma pisador	
Sostiene pisado y corred	○	⇨	▽	5	○	⇨	▽	Trae pisador	
Sostiene pisado y corred	○	⇨	▽	6	●	⇨	▽	Introduce pisador en laminilla	
Sostiene pisado y corred	○	⇨	▽	7	○	⇨	▽	A corredera, mano izquierda	
Sostiene pisado y corred	○	⇨	▽	8	●	⇨	▽	Toma corredera	
Sostiene pisado y corred	○	⇨	▽	9	○	⇨	▽	Trae corredera	
Dobra puntas de laminilla	●	⇨	▽	10	○	⇨	▽	Sostiene corredera	
Sostiene laminillas	○	⇨	▽	11	●	⇨	▽	Introduce corredera	
Va por tapa superior	○	⇨	▽	12	○	⇨	▽	Espera	
Toma tapa superior	●	⇨	▽	13	○	⇨	▽	Espera	
Dobra tapa superior	●	⇨	▽	14	○	⇨	▽	Espera	
Espera	○	⇨	▽	15	●	⇨	▽	Toma carpeta	
Espera	○	⇨	▽	16	○	⇨	▽	A apilamiento	
Espera	○	⇨	▽	17	○	⇨	▽	Apila	
	○	⇨	▽	18	○	⇨	▽		
	○	⇨	▽	19	○	⇨	▽		
	○	⇨	▽	20	○	⇨	▽		
	○	⇨	▽	21	○	⇨	▽		
	○	⇨	▽	22	○	⇨	▽		
	○	⇨	▽	23	○	⇨	▽		
	○	⇨	▽	24	○	⇨	▽		

## DIAGRAMA BIMANUAL

**Operación:** Empaque

Página 1de 1

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	I	D	I	D	I	D
○	8	9				
⇨	4	5				
◻	7	4				
▽	0	0				
<b>TOTAL</b>	17	18				
<b>Distancia</b>	<b>Metros</b>		<b>Metros</b>		<b>Metros</b>	

METODO:	ACTUAL	X	MEJORADO	
EMPIEZA :	Transporte			
TERMINA:	Demora			
ELABORÓ:	Oscar I. Castro, Ana Sofía C.			
FECHA:	Septiembre 6 de 2006			


MANO IZQUIERDA					MANO DERECHA					
A carpetas	○	➡	□	▽	1	○	➡	□	▽	A carpetas
Toma 5 unidades	●	➡	□	▽	2	●	➡	□	▽	Toma 5 unidades
Trae carpetas	○	➡	□	▽	3	○	➡	□	▽	Trae carpetas
Organiza	●	➡	□	▽	4	●	➡	□	▽	Organiza
Sostiene carpetas	○	➡	●	▽	5	○	➡	□	▽	A carpetas
Sostiene carpetas	○	➡	●	▽	6	●	➡	□	▽	Toma 5 unidades
Sostiene carpetas	○	➡	●	▽	7	○	➡	□	▽	Trae carpetas
Recibe 5 unidades mas	●	➡	□	▽	8	○	➡	●	▽	Sostiene carpetas
Organiza	●	➡	□	▽	9	●	➡	□	▽	Organiza
Semi dobla capetas	●	➡	□	▽	10	●	➡	□	▽	Semi dobla capetas
A bolsa	○	➡	□	▽	11	○	➡	●	▽	Sostiene carpetas
Toma bolsa	●	➡	□	▽	12	○	➡	●	▽	Sostiene carpetas
Trae bolsa	○	➡	□	▽	13	○	➡	●	▽	Sostiene carpetas
Abre bolsa	●	➡	□	▽	14	●	➡	□	▽	Abre bolsa
Sostiene bolsa	○	➡	●	▽	15	●	➡	□	▽	Introduce carpetas
organiza	●	➡	□	▽	16	●	➡	□	▽	organiza
Espera	○	➡	●	▽	17	●	➡	□	▽	Toma paquete
Espera	○	➡	●	▽	18	○	➡	□	▽	A apilamiento
Espera	○	➡	●	▽	19	○	➡	□	▼	apila
	○	➡	□	▽	20	○	➡	□	▽	
	○	➡	□	▽	21	○	➡	□	▽	
	○	➡	□	▽	22	○	➡	□	▽	
	○	➡	□	▽	23	○	➡	□	▽	
	○	➡	□	▽	24	○	➡	□	▽	



A continuación se describen las actividades con sus respectivos elementos en los cuales se dividió todo el proceso de fabricación.

Actividad 1: proceso de extrusión

Elemento 1: preparación de mezcla

Este elemento comienza desde que el operario va al almacenamiento de materia prima por el material peletizado y demás insumos. Los lleva hasta la zona de operación de la máquina extrusora y prepara la mezcla.

Elemento 2: alimentación de tolva

Este elemento inicia con el llenado del balde hasta que el operario lo vierte en la tolva de la máquina extrusora.

Elemento 3: tiempo de extrusión

Inicia cuando el operario termina de llenar la tolva hasta que la misma requiera volver a alimentarse.

Actividad 2: corte y peso

Elemento 1: tiempo de corte

Empieza cuando el operario toma la lámina que sale de la máquina extrusora, la lleva a mesa de corte, corta y apila en mesa.

Elemento 2: tiempo a báscula

Desde que el operario toma las láminas cortadas, las lleva a báscula y descarga.

Elemento 3: tiempo de pesado

Comienza cuando el operario descarga las láminas en báscula y registra el peso en formato.

Elemento 4: tiempo a troquelado

Es desde que el operario toma las láminas de la báscula y las traslada a la zona de troquelado.

Actividad 3: troquelado

Elemento 1: tiempo de alistamiento de láminas

Desde que el operario va a zona de almacenamiento, toma cierta cantidad de láminas y las traslada a su sitio de operación. Toma molde y guía y los ubica en la máquina troqueladora.

Elemento 2: tiempo de troquelado

Desde que el operario toma una lámina y la introduce en la máquina hasta que la máquina abre, retira la lámina y la apila.

Elemento 3: tiempo a almacenamiento de producto en proceso

Desde que el operario toma cierta cantidad de láminas troqueladas y las traslada a zona de almacenamiento de producto en proceso.

Actividad 4: alistamiento de lámina

Elemento 1: tiempo de retirar sobrantes

Desde que la operaria toma cierta cantidad de producto en proceso, hasta que le retira los sobrantes que deja el troquel.

Elemento 2: tiempo a ensamble

Cuando la operaria termina de retirar sobrantes y traslada las láminas a la zona de ensamble.

Elemento 3: tiempo en realizar quiebres

Desde que la operaria toma cierta cantidad de láminas, las dobla y las apila.

Tabla 66. Tiempo estándar del proceso de extrusión (fólder plastiguía)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	Σ TN	TN
1	V	0,9	0,9	0,85	0,95	1	0,00032096	6,4193E-05
	TO	6,7544E-05	0,00007	6,9551E-05	6,9591E-05	7,1944E-05		
	TN	6,0789E-05	0,000063	5,9119E-05	6,6111E-05	7,1944E-05		
2	V	0,9	0,95	0,85	0,95	0,85	0,00017357	3,4714E-05
	TO	3,9038E-05	3,8667E-05	3,8889E-05	3,8333E-05	3,7917E-05		
	TN	3,5135E-05	3,6733E-05	3,3056E-05	3,6417E-05	3,2229E-05		
3	V	0,95	0,95	0,85	0,85	1	0,00530806	0,00106161
	TO	0,00116667	0,00112778	0,00116667	0,00118693	0,00112778		
	TN	0,00110833	0,00107139	0,00099167	0,00100889	0,00112778		
TIEMPO NORMAL								0,00116052
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,00131364

Fuente: Autores

Tabla 67. Tiempo estándar del proceso de corte y peso (fólder plastiguía)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	Σ TN	TN
1	V	0,95	0,95	0,95	0,9	0,85	0,00264384	0,00052877
	TO	0,00058944	0,00057889	0,00056833	0,00055878	0,00057778		
	TN	0,00055997	0,00054994	0,00053992	0,0005029	0,00049111		
2	V	0,9	0,9	0,95	0,95	1	0,00021076	4,2152E-05
	TO	4,537E-05	4,537E-05	4,4722E-05	0,00004375	4,5046E-05		
	TN	4,0833E-05	4,0833E-05	4,2486E-05	4,1563E-05	4,5046E-05		
3	V	0,85	0,95	0,95	0,95	0,9	2,6597E-05	5,3195E-06
	TO	5,6634E-06	5,8522E-06	5,8522E-06	5,6634E-06	5,8711E-06		
	TN	4,8139E-06	5,5596E-06	5,5596E-06	5,3803E-06	5,284E-06		
4		0,95	0,85	0,95	0,9	1	6,348E-05	1,2696E-05
		1,3854E-05	1,3976E-05	1,3611E-05	1,349E-05	1,3368E-05		
		1,3161E-05	1,1879E-05	1,2931E-05	1,2141E-05	1,3368E-05		
TIEMPO NORMAL								0,00058894
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,00066664

Fuente: Autores

Tabla 68. Tiempo estándar del proceso de troquelado (fólder plastiguía)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	Σ TN	TN
1	V	0,9	0,9	0,9	0,95	0,95	0,00018229	3,6457E-05
	TO	3,8889E-05	3,9861E-05	3,9958E-05	3,9764E-05	3,9657E-05		
	TN	0,000035	3,5875E-05	3,5963E-05	3,7776E-05	3,7674E-05		
2	V	0,95	0,9	0,95	0,85	0,95	0,00390748	0,0007815
	TO	0,00085653	0,0008601	0,00082084	0,00085832	0,00085296		
	TN	0,0008137	0,00077409	0,0007798	0,00072957	0,00081031		
3	V	0,9	0,85	0,95	0,95	0,9	0,00017884	3,5769E-05
	TO	3,8889E-05	3,991E-05	3,8938E-05	3,9006E-05	3,9861E-05		
	TN	0,000035	3,3923E-05	3,6991E-05	3,7055E-05	3,5875E-05		
TIEMPO NORMAL								0,00085372
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,00096637

Fuente: Autores

Tabla 69. Tiempo estándar del proceso de alistamiento (fólder plastiguía)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	Σ TN	TN
1	V	0,95	0,9	0,95	0,95	0,9	4,5835E-05	9,1671E-06
	TO	9,7222E-06	9,787E-06	9,8519E-06	9,8843E-06	1,0046E-05		
	TN	9,2361E-06	8,8083E-06	9,3593E-06	9,39E-06	9,0417E-06		
2	V	0,85	0,85	0,95	0,9	0,95	0,00010704	2,1407E-05
	TO	2,3333E-05	2,3819E-05	2,4306E-05	2,4111E-05	2,3333E-05		
	TN	1,9833E-05	2,0247E-05	2,309E-05	0,0000217	2,2167E-05		
3	V	1	0,95	0,95	0,85	0,9	0,00217189	0,00043438
	TO	0,00046389	0,00047222	0,00047444	0,00046667	0,00045778		
	TN	0,00046389	0,00044861	0,00045072	0,00039667	0,000412		
TIEMPO NORMAL								0,00046495
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,0005263

Fuente:

Autores

### *Fabricación corredera*

#### Actividad 5: proceso de extrusión (corredera)

##### Elemento 1: preparación de mezcla

Este elemento comienza desde que el operario va al almacenamiento de materia prima por el material peletizado y demás insumos. Los lleva hasta la zona de operación de la máquina extrusora y prepara la mezcla.

##### Elemento 2: alimentación de tolva

Este elemento inicia con el llenado del balde hasta que el operario lo vierte en la tolva de la máquina extrusora.

##### Elemento 3: tiempo de extrusión

Inicia cuando el operario termina de llenar la tolva hasta que la misma requiera volver a alimentarse.

#### Actividad 6: Empaque de producto

##### Elemento1: tiempo de corte

Desde que la máquina empieza a sacar el producto hasta que éste cae en bolsa.

##### Elemento 2: tiempo de acomodar corredera

Desde que el operario toma cierta cantidad de producto hasta organizarlo en bolsa.

##### Elemento 3: tiempo a almacenamiento

Desde que el operario toma bolsa con producto hasta que lo descarga en zona de almacenamiento de su sitio de operación.

Tabla 70. Tiempo estándar del proceso de extrusión (corredera - fólter plastiguía)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	Σ TN	TN
1	V	0,9	0,85	0,95	0,95	1	5,3761E-06	1,0752E-06
	TO	1,1193E-06	0,00000116	1,1526E-06	1,1532E-06	1,1922E-06		
	TN	1,0074E-06	9,86E-07	1,0949E-06	1,0956E-06	1,1922E-06		
2	V	0,9	0,9	0,95	0,9	0,95	2,9398E-06	5,8795E-07
	TO	6,4692E-07	6,4076E-07	6,4444E-07	6,3524E-07	6,2833E-07		
	TN	5,8223E-07	5,7669E-07	6,1222E-07	5,7171E-07	5,9692E-07		
3	V	0,9	0,95	0,95	0,95	0,9	0,00017946	3,5892E-05
	TO	3,9956E-05	3,8667E-05	3,8344E-05	3,8022E-05	3,8022E-05		
	TN	0,00003596	3,6733E-05	3,6427E-05	3,6121E-05	0,00003422		
TIEMPO NORMAL								3,7556E-05
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								4,2511E-05

Fuente: Autores

Tabla 71. Tiempo estándar del proceso de empaque (corredera - fólter plastiguía)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	Σ TN	TN
1	V	0,9	0,9	0,95	0,95	0,85	0,00132722	0,00026544
	TO	0,00028333	0,00029167	0,0003	0,00028889	0,00029444		
	TN	0,000255	0,0002625	0,000285	0,00027444	0,00025028		
2	V	0,95	0,85	0,95	0,9	1	0,00016267	3,2533E-05
	TO	0,000035	3,6111E-05	3,5556E-05	3,3889E-05	3,4444E-05		
	TN	0,00003325	3,0694E-05	3,3778E-05	0,0000305	3,4444E-05		
3	V	0,9	0,9	0,95	0,95	0,95	2,2585E-06	4,5171E-07
	TO	4,7619E-07	4,9603E-07	4,881E-07	4,9206E-07	4,7619E-07		
	TN	4,2857E-07	4,4643E-07	4,6369E-07	4,6746E-07	4,5238E-07		
TIEMPO NORMAL								0,00029843
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,00033781

Fuente: Autores

### *Fabricación pisadores*

#### Actividad 7: proceso de extrusión (pisador)

##### Elemento 1: preparación de mezcla

Este elemento comienza desde que el operario va al almacenamiento de materia prima por el material peletizado y demás insumos. Los lleva hasta la zona de operación de la máquina extrusora y prepara la mezcla.

##### Elemento 2: alimentación de tolva

Este elemento inicia con el llenado del balde hasta que el operario lo vierte en la tolva de la máquina extrusora.

##### Elemento 3: tiempo de extrusión

Inicia cuando el operario termina de llenar la tolva hasta que la misma requiera volver a alimentarse.

#### Actividad 8: Empaque de producto

##### Elemento 1: tiempo de corte

Desde que la máquina empieza a sacar el producto hasta que éste cae en bolsa.

##### Elemento 2: tiempo de acomodar corredera

Desde que el operario toma cierta cantidad de producto hasta organizarlo en bolsa.

##### Elemento 3: tiempo a almacenamiento

Desde que el operario toma bolsa con producto hasta que lo descarga en zona de almacenamiento de su sitio de operación.

#### Actividad 5: ensamble de gancho

##### Elemento 1: tiempo de traer gancho legajador

Desde que la operaria va al almacén de insumos, toma paquete de ganchos y los traslada a su puesto de trabajo.

##### Elemento 2: tiempo de colocar gancho legajador

Desde que la operaria toma fólter hasta introducir gancho.

#### Actividad 6: Empaque y sellado

##### Elemento 1: tiempo de empaque – bolsa

Desde que la operaria toma una bolsa, la abre e introduce producto hasta que apila.

##### Elemento 2: tiempo de sellado

Desde que la operaria toma paquetes y los traslada a máquina selladora, hasta sellar uno a uno.

Tabla 72. Tiempo estándar del proceso de extrusión (pisador - fólter plastiguía)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	Σ TN	TN
1	V	0,9	0,85	0,95	0,95	0,95	2,7499E-06	5,4998E-07
	TO	5,7895E-07	0,0000006	5,9615E-07	5,9649E-07	6,1667E-07		
	TN	5,2105E-07	0,00000051	5,6635E-07	5,6667E-07	5,8583E-07		
2	V	0,85	0,9	0,95	0,9	0,9	1,4876E-06	2,9752E-07
	TO	3,3462E-07	3,3143E-07	3,3333E-07	3,2857E-07	3,25E-07		
	TN	2,8442E-07	2,9829E-07	3,1667E-07	2,9571E-07	2,925E-07		
3	V	0,9	0,85	0,95	0,95	0,9	4,5082E-05	9,0163E-06
	TO	0,00001	9,6667E-06	0,00001	1,0174E-05	9,6667E-06		
	TN	0,000009	8,2167E-06	0,0000095	9,665E-06	0,0000087		
TIEMPO NORMAL								9,8638E-06
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								1,1165E-05

Fuente: Autores

Tabla 73. Tiempo estándar del proceso de extrusión (pisador - fólter plastiguía)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	Σ TN	TN
1	V	0,85	0,85	0,95	0,95	0,9	0,00087758	0,00017552
	TO	0,00019167	0,00019667	0,00019167	0,00019833	0,00019667		
	TN	0,00016292	0,00016717	0,00018208	0,00018842	0,000177		
2	V	0,9	0,95	0,95	0,95	0,95	0,00037828	7,5656E-05
	TO	8,1944E-05	8,0556E-05	7,9167E-05	8,1667E-05	7,9167E-05		
	TN	0,00007375	7,6528E-05	7,5208E-05	7,7583E-05	7,5208E-05		
3	V	0,9	0,85	0,95	0,95	0,85	0,00021717	4,3433E-05
	TO	4,9583E-05	4,7917E-05	4,9583E-05	4,6667E-05	0,0000475		
	TN	4,4625E-05	4,0729E-05	4,7104E-05	4,4333E-05	4,0375E-05		
TIEMPO NORMAL								0,00029461
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,00033348

Fuente: Autores



Tabla 74. Tiempo estándar del proceso de ensamble de gancho legajador (fólder plastiguía)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	Σ TN	TN
1	V	0,9	0,9	0,95	0,95	0,95	0,00137458	0,00027492
	TO	0,00029444	0,00029167	0,00029722	0,00030278	0,00029167		
	TN	0,000265	0,0002625	0,00028236	0,00028764	0,00027708		
2	V	0,9	0,85	0,95	0,95	0,85	0,02572639	0,00514528
	TO	0,00555556	0,00569444	0,00575	0,00577778	0,00580556		
	TN	0,005	0,00484028	0,0054625	0,00548889	0,00493472		
TIEMPO NORMAL								0,00542019
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,00613536

Fuente: Autores


Tabla 75. Tiempo estándar del proceso de empaque y sellado (fólder plastiguía)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	Σ TN	TN
1	V	0,9	0,85	0,95	0,9	0,9	0,0017345	0,0003469
	TO	0,00038667	0,00038333	0,00039333	0,00039	0,00037333		
	TN	0,000348	0,00032583	0,00037367	0,000351	0,000336		
2	V	0,9	0,85	0,9	0,95	0,9	0,00383208	0,00076642
	TO	0,00083333	0,00086111	0,00084722	0,00085278	0,00086389		
	TN	0,00075	0,00073194	0,0007625	0,00081014	0,0007775		
TIEMPO NORMAL								0,00111332
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,00126021

Fuente: Autores

## Anexo 9. Separadores

Tabla 76. Especificaciones separadores

Separadores 085-095-105	
	Prácticos separadores para organizar sus documentos, archivos, cuadernos y notas. Vienen en 3 tamaños diferentes según el tipo de argolla que se utilice.
Material	Colores
polipropileno	Rojo, verde, azul, amarillo, negro.

Fuente: IPP. Catalogo de productos [en línea]. Cali: Industrias Plásticas del Pacífico Ltda., 2004. [Consultado en septiembre, 2006]. Disponible en Internet: [www.ippoline.com](http://www.ippoline.com).

### 1. CARTA DE PROCESO.

El proceso de fabricación comienza en el almacenamiento de material (MP peletizado), el operario realiza una inspección para estar seguro de que es del color deseado. Lo lleva a la zona de extrusión donde se analiza la calidad del peletizado recuperado; si es óptima, se prepara la mezcla (con los demás componentes) en una tina de acuerdo al color y se alimenta la extrusora mediante un balde. La extrusora ya debe estar lista con las velocidades y temperaturas correctas\*. Del proceso de extrusión sale una tira espesa y caliente (manga), ésta pasa por cinco rodillos, tres de enfriamiento y dos que ayudan a dar el calibre deseado. El operario acomoda las cuchillas con el ancho del producto para eliminar el refilo y dejarlo listo para troquelado. Se lleva a la zona de corte, y, de acuerdo a la referencia, se corta a lo largo.

Después del anterior proceso, es estibada en una báscula y pesada para ser trasladada a zona de troquelado, donde se almacena temporalmente mientras continua con el proceso. Luego el operario coloca las láminas en una bandeja y coloca encima de éstas un molde de troquel y se introducen dentro de la máquina troqueladora # 2, activa la máquina (aquí se le da la forma de acuerdo al modelo del troquel), se le quita el sobrante que produce este proceso para ser transportada al almacenamiento de producto en proceso de la zona de ensamble.

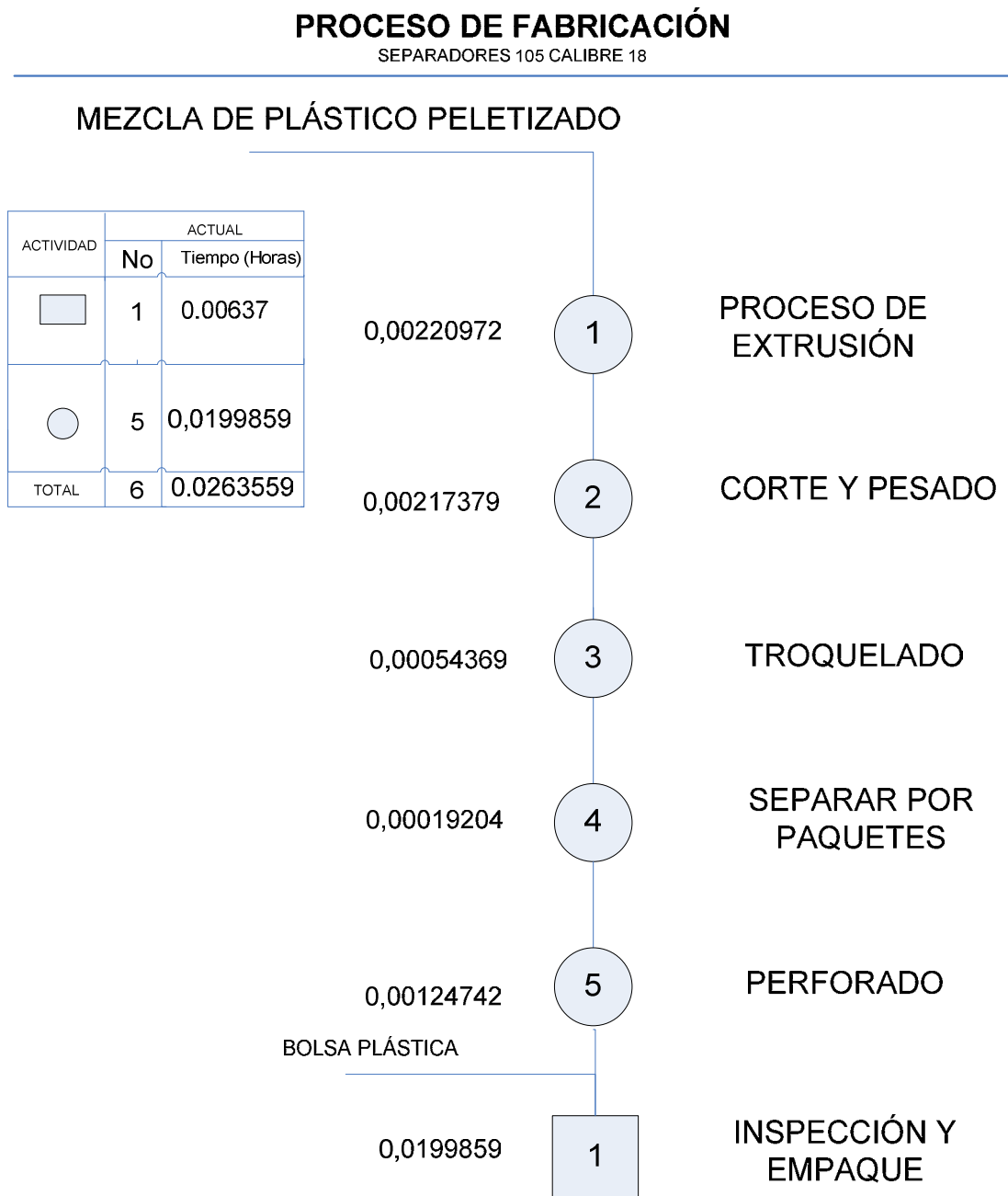
---

\* Ver 5.2.2. Alistamiento de las máquinas extrusoras.

La operaria va hasta almacenamiento de producto en proceso de la zona de ensamble y toma 20 Kg. aproximadamente de un solo color, esta operación se repite cuatro veces más hasta completar los 5 colores. Los lleva a su puesto de trabajo y organiza una fila de diferentes colores (forma 5 columnas a lo largo de su puesto de trabajo). Cuando empieza a tomar los separadores, lo hace en orden de color (amarillo, azul, rojo, verde y gris), los va apilando en la mesa. Repite la operación hasta tener una gran cantidad. A medida que ejecuta esta actividad, inspecciona la lámina y saca del proceso las que están contaminadas y las deposita en una caja al lado de su lugar de trabajo. Continúa organizando y apila a un lado de su sitio de operación.

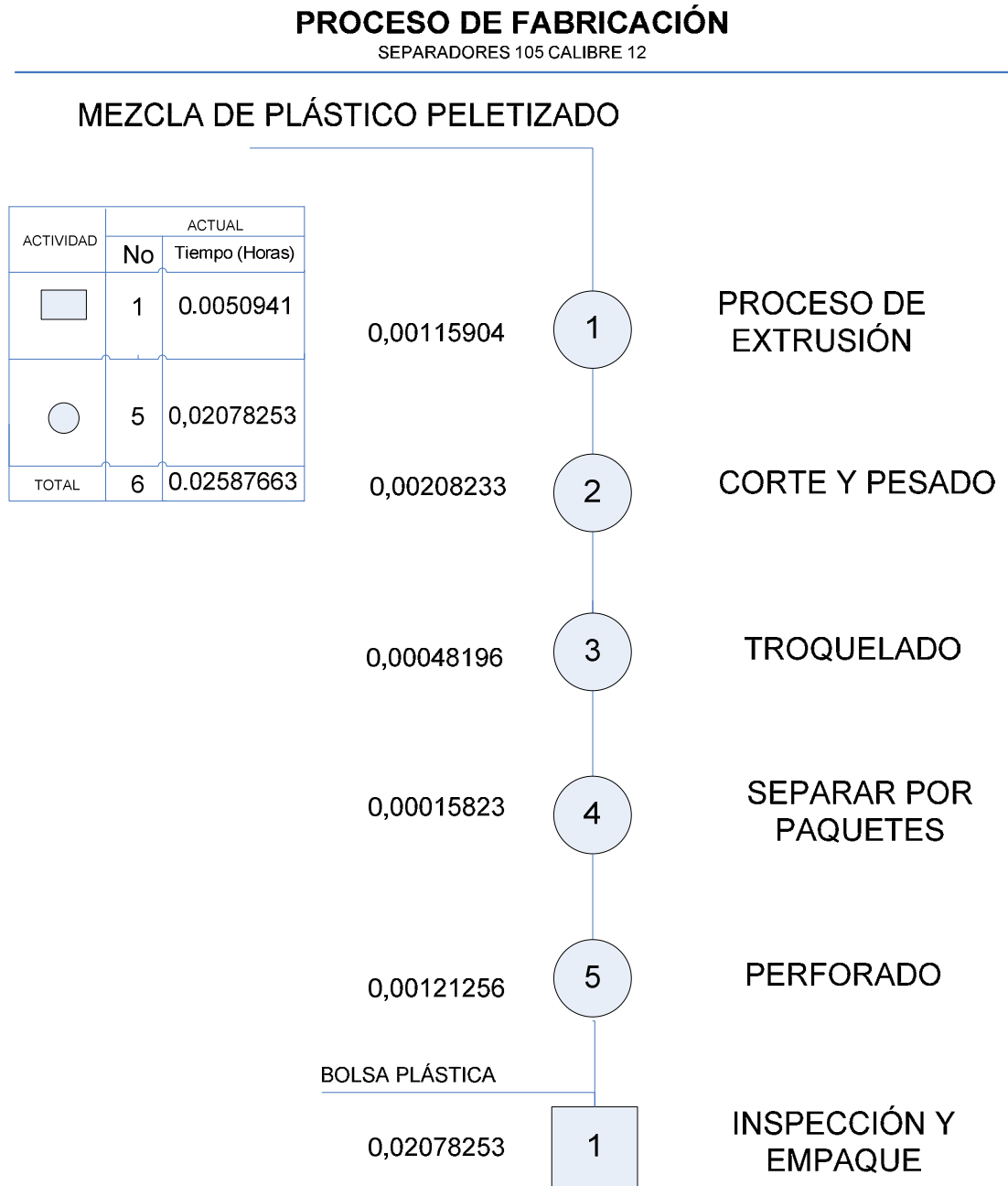
Cuando ya se han organizado los juegos de separadores se llevan a una máquina perforadora, donde la operaria alista su lugar de trabajo con las láminas, al lado izquierdo en una mesa. Toma los juegos de separadores, uno por uno y los introduce en la máquina perforadora para que sean agujerados en el borde lateral, los apila en seguida, en otra mesa ubicada al lado derecho. En determinado momento la operaria limpia los sobrantes que van saliendo de realizar esta actividad, con una barra plástica. Después lleva los juegos a la mesa de ensamble, organizados y perforados. Estos son empacados en unidades de 5 láminas por bolsa, lo que representa un juego de separadores.

Figura 52. Diagrama sinóptico, fabricación de separador 105-01



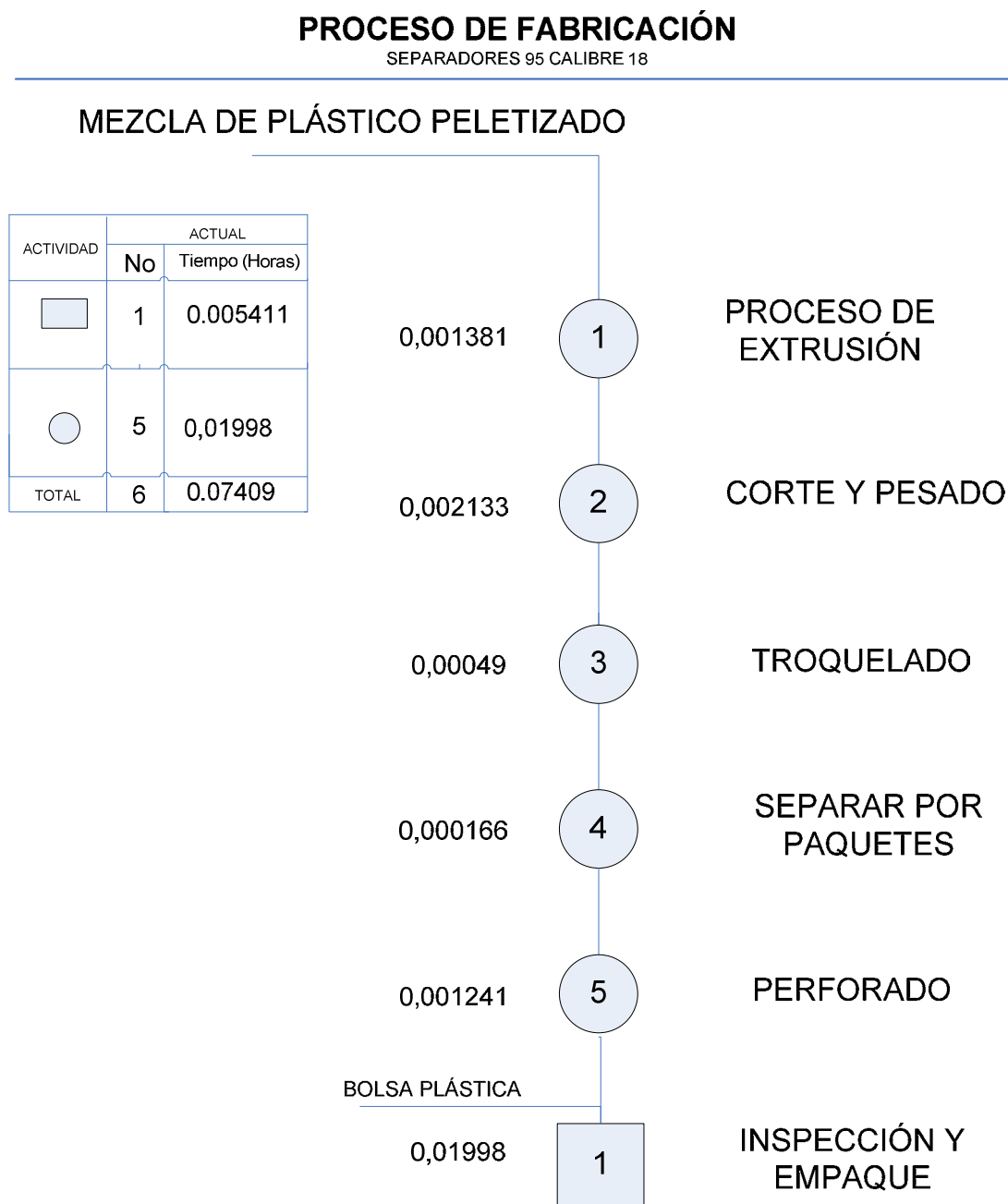
Fuente: Autores

Figura 53. Diagrama sinóptico, fabricación de separador 105-02



Fuente: Autores

Figura 54. Diagrama sinóptico, fabricación de separador 95-01



Fuente: Autores

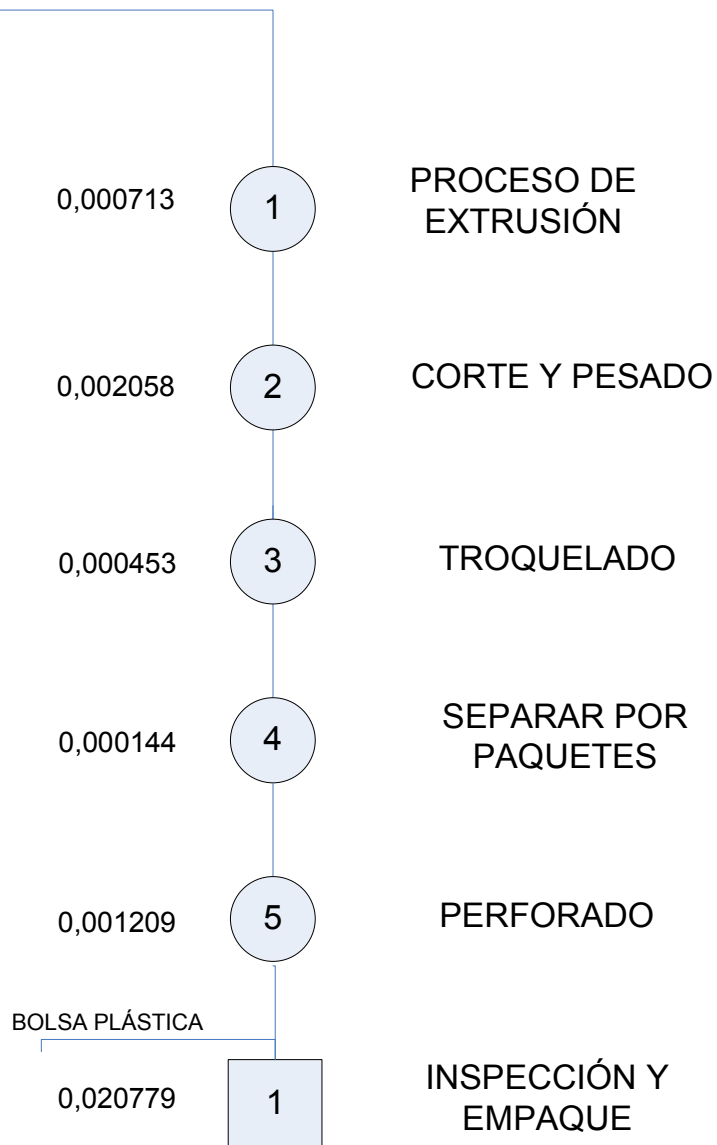
Figura 55. Diagrama sinóptico, fabricación de separador 95-02

## PROCESO DE FABRICACIÓN

SEPARADORES 95 CALIBRE 12

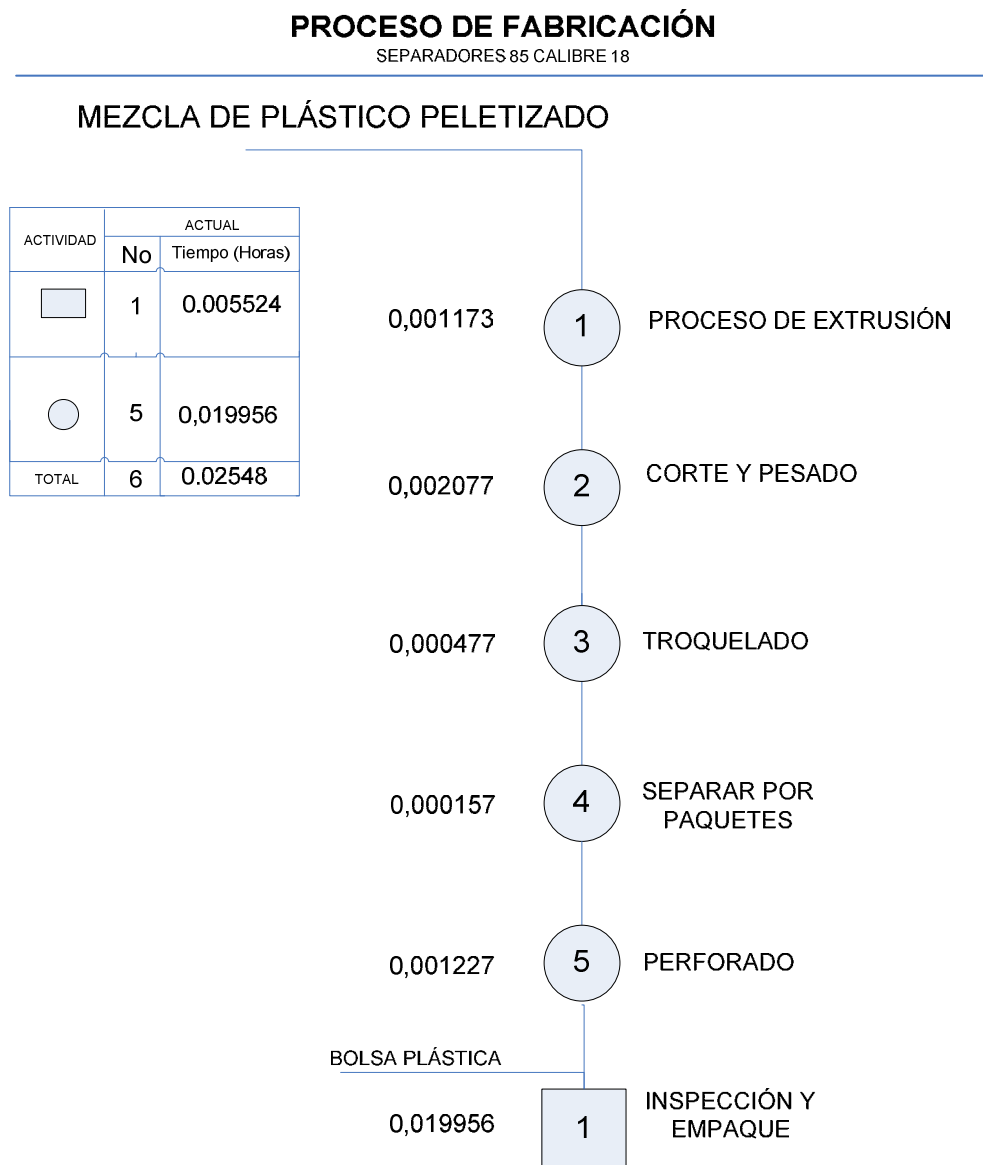
### MEZCLA DE PLÁSTICO PELETIZADO

ACTIVIDAD	ACTUAL	
	No	Tiempo (Horas)
	1	0.004577
	5	0,020779
TOTAL	6	0.025356



Fuente: Autores

Figura 56. Diagrama sinóptico, fabricación de separador 85-01



Fuente: Autores



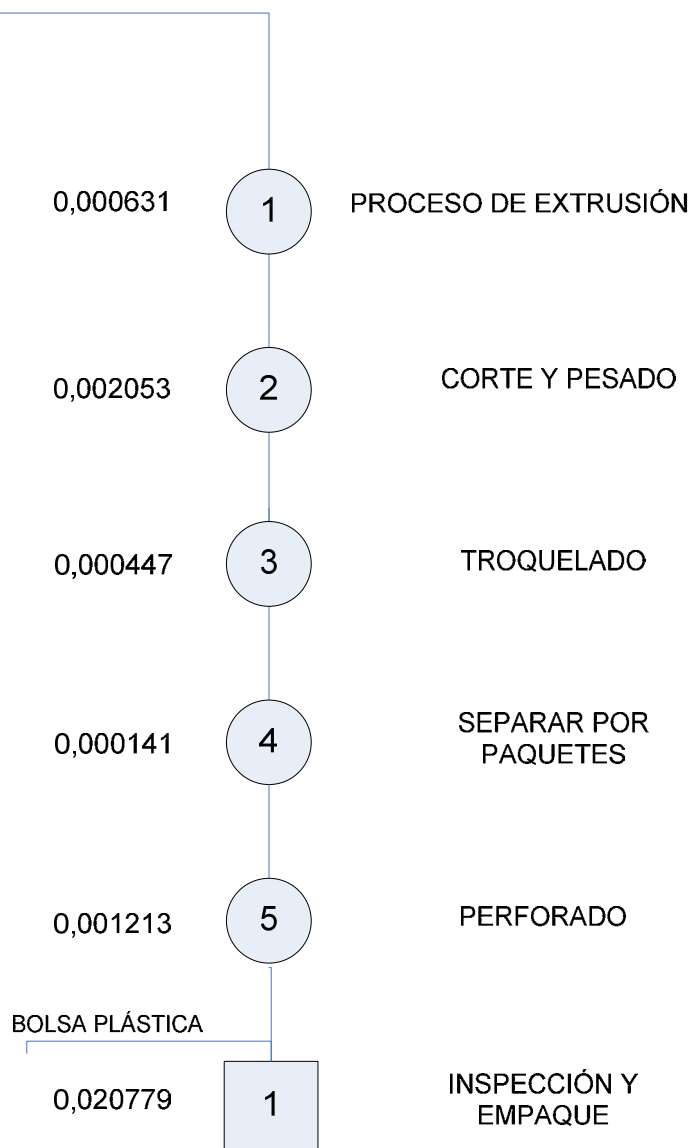
Figura 57. Diagrama sinóptico, fabricación de separador 85-02

## PROCESO DE FABRICACIÓN

SEPARADORES 85 CALIBRE 12

### MEZCLA DE PLÁSTICO PELETIZADO

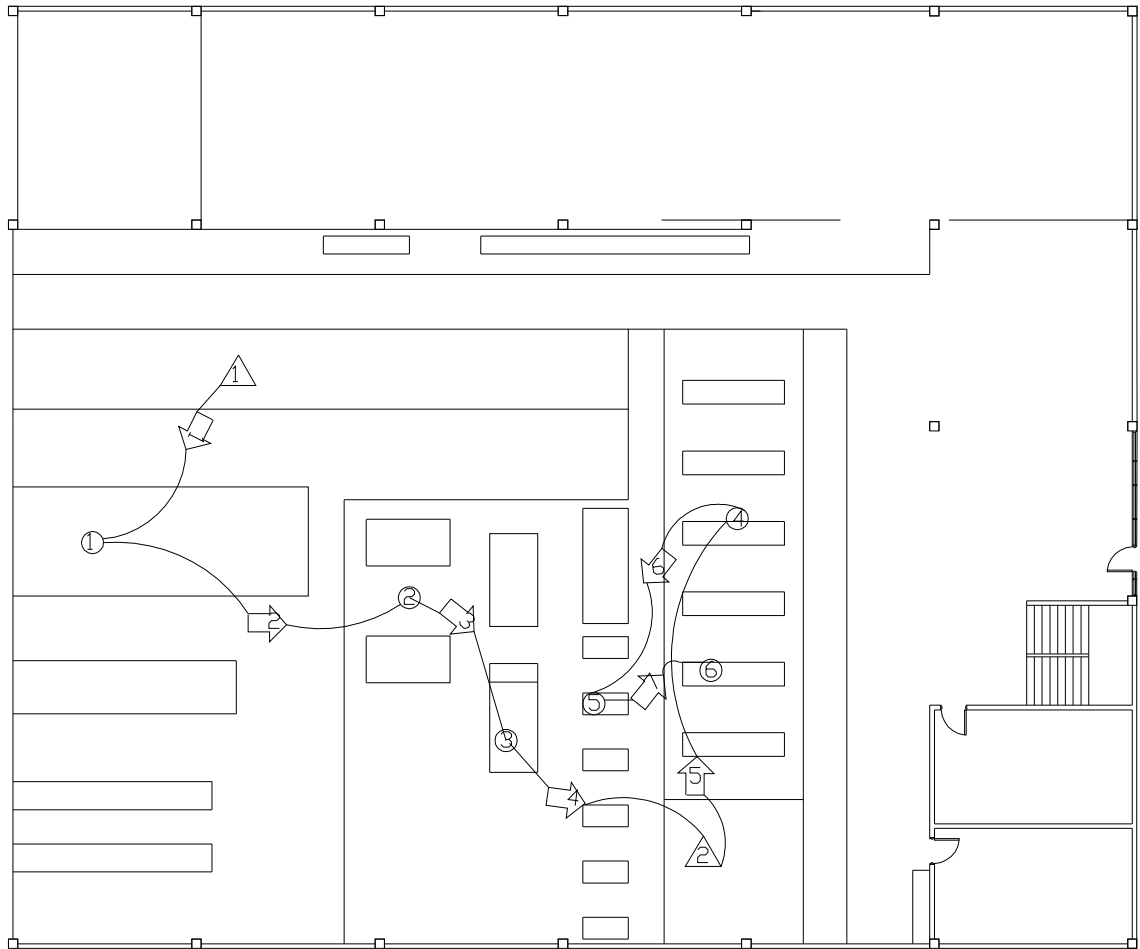
ACTIVIDAD	ACTUAL	
	No	Tiempo (Horas)
	1	0.004508
	5	0,020779
TOTAL	6	0.025287



Fuente: Autores

Figura 58. Diagrama de recorrido, separadores

## PLANTA DE MANUFACTURA 1° PISO



Fuente: Autores

## CURSOGRAMA ANALITICO

Tipo: Operario ☐ Material ☒ Equipo ☐

**Operación:** proceso de fabricación de separadores

Página 1 de 2

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	No	TIEMPO	No	TIEMPO	No	TIEMPO
○	19					
□	2					
⇨	10					
◐	0					
▽	7					
Distancia Recorrida	Metros		Metros		Metros	

METODO:	ACTUAL	X	MEJORADO	
EMPIEZA :	Operación			
TERMINA:	Almacenamiento			
ELABORÓ:	Oscar Castro, Sofía Cruz			
FECHA:	Agosto 17 de 2006			

DESCRIPCION	OPERACION	TRANSPORTE	INSPECCION	DEMORA	ALMACENA	CANTIDAD	DISTANCIA EN METROS	TIEMPO	COMBINAR	ELIMINAR	MEJORAR	SECUENCIA	PERSONAL	LUGAR	OBSERVACIONES
Es retirado	●	⇨	□	◐	▽										
Es Verificado	●	⇨	□	◐	▽										
A zona de extrusión	○	⇨	□	◐	▽										
Es analizado	●	⇨	□	◐	▽										
Es mezclado	●	⇨	□	◐	▽										
Es vaciado en tolva	●	⇨	□	◐	▽										De máquina
Es extrusado	●	⇨	□	◐	▽										
Es calibrado	●	⇨	□	◐	▽										
Es refilado	●	⇨	□	◐	▽										
A zona de corte	○	⇨	□	◐	▽										
Es cortada	●	⇨	□	◐	▽										Lámina
Es estibada	●	⇨	□	◐	▽										
Es pesada	●	⇨	□	◐	▽										
A almacén	○	⇨	□	◐	▽										
Es almacenada	●	⇨	□	◐	▽										temporal
A zona de operación	○	⇨	□	◐	▽										
Se ubica en bandeja	●	⇨	□	◐	▽										Se moldea
Se introduce en máquina	●	⇨	□	◐	▽										
Es troquelada	●	⇨	□	◐	▽										
Es retirada de máquina	●	⇨	□	◐	▽										
Se le quitan sobrantes	●	⇨	□	◐	▽										
A almacén	○	⇨	□	◐	▽										De ensamble
Es almacenada	●	⇨	□	◐	▽										
A ensamble	○	⇨	□	◐	▽										
Se organiza por colores	●	⇨	□	◐	▽										5 columnas
Es organizado	●	⇨	□	◐	▽										Por juego
Es apilado	○	⇨	□	◐	▽										
A máquina troqueladora	○	⇨	□	◐	▽										De agujeros
Es apilado	○	⇨	□	◐	▽										
A mesa de ensamble	○	⇨	□	◐	▽										



## CURSOGRAMA ANALITICO

Tipo: Operario ☒ Material ☐ Equipo ☐

**Operación:** proceso de fabricación de separadores

Página 1 de 2

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	No	TIEMPO	No	TIEMPO	No	TIEMPO
○	21					
□	2					
⇨	12					
⌒	0					
▽	8					
Distancia Recorrida	Metros		Metros		Metros	

METODO:	ACTUAL	<input checked="" type="checkbox"/>	MEJORADO	<input type="checkbox"/>
EMPIEZA :	TRANSPORTE			
TERMINA:	OPERACIÓN			
ELABORÓ:	Oscar Castro, Sofía Cruz			
FECHA:	Agosto 17 de 2006			





DESCRIPCION	OPERACION	TRANSPORTE	INSPECCION	DEMORA	ALMACENA	CANTIDAD	DISTANCIA EN METROS	TIEMPO	COMBINAR	ELIMINAR	MEJORAR	SECUENCIA	PERSONAL	LUGAR	OBSERVACIONES
Retira material	●	⇨	□	⌒	▽										z. peletizado
Verifica	○	⇨	■	⌒	▽										Por color
Toma producto	●	⇨	□	⌒	▽										Bulto
A zona de extrusión	○	⇨	□	⌒	▽										
Vierte en tina	●	⇨	□	⌒	▽										
Mezcla	●	⇨	□	⌒	▽										Otros compuestos
A tolva	○	⇨	□	⌒	▽										Máquina extrusora
Vierte material	●	⇨	□	⌒	▽										En tolva
Opera máquina	●	⇨	□	⌒	▽										Extrusora
Toma lámina	●	⇨	□	⌒	▽										
A zona corte	○	⇨	□	⌒	▽										
Corta	●	⇨	□	⌒	▽										Láminas
A báscula	○	⇨	□	⌒	▽										
Descarga	●	⇨	□	⌒	▽										En báscula
Verifica	○	⇨	■	⌒	▽										El peso
A zona almacenamiento	○	⇨	□	⌒	▽										
Almacena	○	⇨	□	⌒	▽										Temporal
Toma producto	●	⇨	□	⌒	▽										
A zona troquelado	○	⇨	□	⌒	▽										
Descargado	●	⇨	□	⌒	▽										
Ubica en bandeja	●	⇨	□	⌒	▽										Láminas
Introduce bandeja	●	⇨	□	⌒	▽										en plancha
Opera máquina	●	⇨	□	⌒	▽										
Retira bandeja	●	⇨	□	⌒	▽										De la máquina
Retira sobrantes	●	⇨	□	⌒	▽										
Apila	○	⇨	□	⌒	▽										
A zona almacenamiento	○	⇨	□	⌒	▽										Temporal
Almacena	○	⇨	□	⌒	▽										Temporalmente
A ensamble	○	⇨	□	⌒	▽										
Organiza por colores	●	⇨	□	⌒	▽										5 columnas
Apila	○	⇨	□	⌒	▽										Por juego



































































































































































































## DIAGRAMA BIMANUAL

**Operación:** Organizar separadores

Página 1 de 1

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	I	D	I	D	I	D
	7	7				
	1	1				
	5	5				
	1	1				
<b>TOTAL</b>	14	14				
<b>Distancia</b>	<b>Metros</b>		<b>Metros</b>		<b>Metros</b>	

METODO:	ACTUAL	X	MEJORADO	
EMPIEZA :	Operación			
TERMINA:	Almacenamiento			
ELABORÓ:	Oscar I. Castro, Ana Sofía C.			
FECHA:	Septiembre 14 de 2006			


MANO IZQUIERDA					MANO DERECHA					
Espera					1					Toma separador amarillo
Toma separador amarillo					2					Sostiene
Sostiene					3					Toma separador azul
Toma separador azul					4					Sostiene
Sostiene					5					Toma separador rojo
Toma separador rojo					6					Sostiene
Sostiene					7					Toma separador verde
Toma separador verde					8					Sostiene
Sostiene					9					Toma separador gris
Toma separador gris					10					Sostiene
Une separadores					11					Une separadores
Organiza					12					Organiza
Lleva a apilamiento					13					Lleva a apilamiento
Apila					14					Apila
					15					
					16					
					17					
					18					
					19					
					20					
					21					
					22					
					23					
					24					
					25					
					26					

































































































































































































## DIAGRAMA BIMANUAL

**Operación:** Perforar juego separadores

Página 1 de 1

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	I	D	I	D	I	D
○	8	9				
→	5	7				
D	3	0				
▽	2	2				
<b>TOTAL</b>	18	18				
<b>Distancia</b>	<b>Metros</b>		<b>Metros</b>		<b>Metros</b>	

METODO:	ACTUAL	X	MEJORADO	
EMPIEZA :	Transporte			
TERMINA:	Transporte			
ELABORÓ:	Oscar I. Castro, Ana Sofía C.			
FECHA:	Septiembre 14 de 2006			


MANO IZQUIERDA					MANO DERECHA					
Va x cantidad de separador					1					Va x cantidad de separadores
Toma cantidad					2					Toma cantidad
Trae cantidad					3					Trae cantidad
Toma juego					4					Toma juego
Organiza					5					Organiza
Lleva a troquel					6					Lleva a troquel
Introduce en troquel					7					Introduce en troquel
Sostiene juego					8					A palanca
Sostiene juego					9					Toma palanca
Sostiene juego					10					Acciona palanca
Toma juego					11					Toma juego
Almacena					12					almacena
Toma cantidad troquelada					13					Toma cantidad troquelada
Lleva a apilamiento					14					Lleva a apilamiento
Apila					15					Apila
A separador					16					A separador
Toma cantidad					17					Toma cantidad
Trae cantidad					18					Trae cantidad
					19					
					20					
					21					
					22					
					23					
					24					



















































































































































































































## DIAGRAMA BIMANUAL

**Operación:** Empaque en bolsa por juego

Página 1 de 1

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	I	D	I	D	I	D
○	7	8				
→	7	5				
D	2	3				
▽	1	1				
<b>TOTAL</b>	<b>17</b>	<b>17</b>				
<b>Distancia</b>	<b>Metros</b>		<b>Metros</b>		<b>Metros</b>	

METODO:	ACTUAL	X	MEJORADO	
EMPIEZA :	Transporte			
TERMINA:	Transporte			
ELABORÓ:	Oscar I. Castro, Ana Sofía C.			
FECHA:	Septiembre 14 de 2006			


MANO IZQUIERDA					MANO DERECHA					
Va x cantidad de separador					1					Va x cantidad de separador
Toma cantidad					2					Toma cantidad
Trae cantidad					3					Trae cantidad
Organiza en z. operación					4					Organiza en z. operación
Toma juego separadores					5					Toma juego separadores
Sostiene					6					Semidoble separadores
Va por bolsa					7					Sostiene
Toma bolsa					8					Sostiene
Trae bolsa					9					Sostiene
Abre bolsa					10					Abre bolsa
Sostiene					11					Introduce juego en bolsa
Organiza					12					Organiza
Lleva a apilamiento					13					Lleva a apilamiento
Apila					14					Apila
Va x cantidad de separador					15					Va x cantidad de separador
Toma cantidad					16					Toma cantidad
Trae cantidad					17					Trae cantidad
					18					
					19					
					20					
					21					
					22					
					23					
					24					
					25					
					26					

A continuación se describen las actividades con sus respectivos elementos en los cuales se dividió todo el proceso de fabricación.

Actividad 1: proceso de extrusión

Elemento 1: preparación de mezcla

Este elemento comienza desde que el operario va al almacenamiento de materia prima por el material peletizado y demás insumos. Los lleva hasta la zona de operación de la máquina extrusora y prepara la mezcla.

Elemento 2: alimentación de tolva

Este elemento inicia con el llenado del balde hasta que el operario lo vierte en la tolva de la máquina extrusora.

Elemento 3: tiempo de extrusión

Inicia cuando el operario termina de llenar la tolva hasta que la misma requiera volver a alimentarse.

Actividad 2: corte y peso

Elemento 1: tiempo de corte

Empieza cuando el operario toma la lámina que sale de la máquina extrusora, la lleva a mesa de corte, corta y apila en mesa.

Elemento 2: tiempo a báscula

Desde que el operario toma las láminas cortadas, las lleva a báscula y descarga.

Elemento 3: tiempo de pesado

Comienza cuando el operario descarga las láminas en báscula y registra el peso en formato.

Elemento 4: tiempo a troquelado

Es desde que el operario toma las láminas de la báscula y las traslada a la zona de troquelado.

Actividad 3: troquelado

Elemento 1: tiempo de alistamiento de láminas

Inicia cuando el operario dispone su lugar de trabajo, ubica al lado izquierdo de la máquina troqueladora cierta cantidad de material a troquelar y verifica el molde a utilizar.

Elemento 2: tiempo de troquelado

Inicia cuando el operario toma cierta cantidad de láminas (30aprox.), las ubica en bandeja y una vez las troquela las ubica al lado derecho de su puesto de trabajo.

Elemento 3: tiempo a almacenamiento de producto en proceso

Desde que el operario toma las láminas troqueladas y las traslada a zona de almacenamiento de producto en proceso y las descarga.

Actividad 4: separar por paquetes

Elemento 1: tiempo a ensamble

Desde que la operaria toma el producto en la zona de almacenamiento hasta que lo descarga en la mesa de ensamble.

Elemento 2: tiempo de juntar láminas

Desde que la operaria empieza a tomar cada uno de los separadores y arma un juego hasta que lo apila.

Actividad 5: perforar

Elemento 1: tiempo a perforado

Desde que la operaria toma cierta cantidad de juegos de separadores y los traslada a la máquina perforadora hasta que los descarga en mesa.

Elemento 2: tiempo de perforado

Desde que la operaria toma juego, lo introduce en máquina, retira juego hasta que lo apila en mesa.

Actividad 6: Inspección y empaque

Elemento 1: tiempo a ensamble

Desde que la operaria toma el producto de la mesa de troquelado hasta que lo descarga en la mesa de ensamble.

Elemento 2: tiempo en traer bolsa

Desde que la operaria va al almacén de insumos, toma paquete con bolsas y la lleva a la mesa de ensamble

Elemento 3: tiempo de empaque en bolsa

Desde que la operaria toma una bolsa, la abre e introduce producto hasta que apila.

Elemento 4: tiempo de sellado

Desde que la operaria toma paquetes y los traslada a máquina selladora, hasta sellar uno a uno.

Tabla 77. Tiempo estándar del proceso de extrusión (Separador 105-01)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	Σ TN	TN
1	V	0,9	0,85	0,95	0,95	0,9	0,00054381	0,00010876
	TO	0,000115789	0,00012	0,00011923	0,0001193	0,00012333		
	TN	0,000104211	0,000102	0,00011327	0,00011333	0,000111		
2	V	0,9	0,9	0,95	0,95	0,95	0,0003074	6,148E-05
	TO	6,69231E-05	6,6286E-05	6,6667E-05	6,5714E-05	0,000065		
	TN	6,02308E-05	5,9657E-05	6,3333E-05	6,2429E-05	0,00006175		
3	V	0,9	0,9	0,95	0,85	0,9	0,00890953	0,00178191
	TO	0,002	0,00193333	0,002	0,00203474	0,00193333		
	TN	0,0018	0,00174	0,0019	0,00172953	0,00174		
TIEMPO NORMAL								0,00195215
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,00220972

Fuente: Autores

Tabla 78. Tiempo estándar del proceso de extrusión (Separador 105-02)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	Σ TN	TN
1	V	0,85	0,85	0,95	0,95	0,9	0,00029143	5,8286E-05
	TO	6,27193E-05	0,000065	6,4583E-05	6,462E-05	6,6806E-05		
	TN	5,33114E-05	0,00005525	6,1354E-05	6,1389E-05	6,0125E-05		
2	V	0,9	0,9	0,95	0,95	0,9	0,00016475	3,295E-05
	TO	0,00003625	3,5905E-05	3,6111E-05	3,5595E-05	3,5208E-05		
	TN	0,000032625	3,2314E-05	3,4306E-05	3,3815E-05	3,1688E-05		
3	V	0,85	0,9	0,85	0,85	0,9	0,00466349	0,0009327
	TO	0,001083333	0,00104722	0,00108333	0,00110215	0,00104722		
	TN	0,000920833	0,0009425	0,00092083	0,00093683	0,0009425		
TIEMPO NORMAL								0,00102393
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,00115904

Fuente: Autores

Tabla 79. Tiempo estándar del proceso de extrusión (Separador 95-01)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	Σ TN	TN
1	V	0,9	0,85	0,95	0,95	0,9	0,00034	6,8E-05
	TO	7,24E-05	0,000075	7,45E-05	7,46E-05	7,71E-05		
	TN	6,51E-05	6,38E-05	7,08E-05	7,08E-05	6,94E-05		
2	V	0,9	0,9	0,95	0,95	0,95	0,000192	3,84E-05
	TO	4,18E-05	4,14E-05	4,17E-05	4,11E-05	4,06E-05		
	TN	3,76E-05	3,73E-05	3,96E-05	3,9E-05	3,86E-05		
3	V	0,9	0,9	0,95	0,85	0,9	0,005568	0,001114
	TO	0,00125	0,001208	0,00125	0,001272	0,001208		
	TN	0,001125	0,001088	0,001188	0,001081	0,001088		
TIEMPO NORMAL								0,00122
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,001381

Fuente: Autores

Tabla 80. Tiempo estándar del proceso de extrusión (Separador 95-02)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	Σ TN	TN
1	V	0,85	0,85	0,95	0,95	0,9	0,000179	3,59E-05
	TO	3,86E-05	0,00004	3,97E-05	3,98E-05	4,11E-05		
	TN	3,28E-05	0,000034	3,78E-05	3,78E-05	0,000037		
2	V	0,9	0,9	0,95	0,95	0,9	0,000101	2,03E-05
	TO	2,23E-05	2,21E-05	2,22E-05	2,19E-05	2,17E-05		
	TN	2,01E-05	1,99E-05	2,11E-05	2,08E-05	1,95E-05		
3	V	0,85	0,9	0,85	0,85	0,9	0,00287	0,000574
	TO	0,000667	0,000644	0,000667	0,000678	0,000644		
	TN	0,000567	0,00058	0,000567	0,000577	0,00058		
TIEMPO NORMAL								0,00063
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,000713

Fuente: Autores

Tabla 81. Tiempo estándar del proceso de extrusión (Separador 85-01)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	Σ TN	TN
1	V	0,9	0,85	0,95	0,95	0,95	0,000298	5,96E-05
	TO	6,27E-05	0,000065	6,46E-05	6,46E-05	6,68E-05		
	TN	5,64E-05	5,53E-05	6,14E-05	6,14E-05	6,35E-05		
2	V	0,85	0,9	0,95	0,95	0,95	0,000165	3,29E-05
	TO	3,63E-05	3,59E-05	3,61E-05	3,56E-05	3,52E-05		
	TN	3,08E-05	3,23E-05	3,43E-05	3,38E-05	3,34E-05		
3	V	0,9	0,9	0,85	0,85	0,9	0,004718	0,000944
	TO	0,001083	0,001047	0,001083	0,001102	0,001047		
	TN	0,000975	0,000943	0,000921	0,000937	0,000943		
TIEMPO NORMAL								0,001036
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,001173

Fuente: Autores

Tabla 82. Tiempo estándar del proceso de extrusión (Separador 85-02)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	Σ TN	TN
1	V	0,85	0,85	0,95	0,95	0,85	0,000155	3,1E-05
	TO	3,38E-05	0,000035	3,48E-05	3,48E-05	3,6E-05		
	TN	2,87E-05	2,98E-05	3,3E-05	3,31E-05	3,06E-05		
2	V	0,9	0,9	1	0,95	0,9	8,97E-05	1,79E-05
	TO	1,95E-05	1,93E-05	1,94E-05	1,92E-05	1,9E-05		
	TN	1,76E-05	1,74E-05	1,94E-05	1,82E-05	1,71E-05		
3	V	0,85	0,9	0,85	0,9	0,9	0,002541	0,000508
	TO	0,000583	0,000564	0,000583	0,000593	0,000564		
	TN	0,000496	0,000508	0,000496	0,000534	0,000508		
TIEMPO NORMAL								0,000557
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,000631

Fuente: Autores

Tabla 83. Tiempo estándar del proceso de corte y peso (Separador 105-01)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	Σ TN	TN
1	V	0,9	0,9	0,95	0,95	0,95	0,00909375	0,00181875
	TO	0,001944444	0,00195833	0,00197222	0,00195833	0,00194444		
	TN	0,00175	0,0017625	0,00187361	0,00186042	0,00184722		
2	V	0,9	0,95	0,95	0,95	0,85	0,00035361	7,0722E-05
	TO	7,77778E-05	7,7778E-05	7,6667E-05	0,000075	7,7222E-05		
	TN	0,00007	7,3889E-05	7,2833E-05	0,00007125	6,5639E-05		
3	V	0,95	0,9	0,95	0,95	0,95	4,6568E-05	9,3136E-06
	TO	9,70874E-06	1,0032E-05	1,0032E-05	9,7087E-06	1,0065E-05		
	TN	9,2233E-06	9,0291E-06	9,5307E-06	9,2233E-06	9,5615E-06		
4	V	0,9	0,9	0,95	0,95	0,95	0,00010809	2,1619E-05
	TO	2,29167E-05	2,3958E-05	2,3333E-05	2,3125E-05	2,2917E-05		
	TN	0,000020625	2,1563E-05	2,2167E-05	2,1969E-05	2,1771E-05		
TIEMPO NORMAL								0,0019204
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,00217379

Fuente: Autores

Tabla 84. Tiempo estándar del proceso de corte y peso (Separador 105-02)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	$\sum$ TN	TN
1	V	0,9	0,9	0,9	0,95	0,9	0,00891792	0,00178358
	TO	0,001944444	0,00197222	0,00197361	0,00195833	0,00195139		
	TN	0,00175	0,001775	0,00177625	0,00186042	0,00175625		
2	V	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,00019783	3,9566E-05
	TO	4,21296E-05	4,213E-05	4,1528E-05	4,0625E-05	4,1829E-05		
	TN	4,00231E-05	4,0023E-05	3,9451E-05	3,8594E-05	3,9737E-05		
3	V	0,95	0,85	0,95	0,95	0,95	2,4953E-05	4,9905E-06
	TO	5,2589E-06	5,4342E-06	5,4342E-06	5,2589E-06	5,4517E-06		
	TN	4,99595E-06	4,6191E-06	5,1625E-06	4,996E-06	5,1791E-06		

Continuación tabla 84. Tiempo estándar del proceso de corte y peso (Separador 105-02)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	Σ TN	TN
4	V	0,9	0,9	0,95	0,95	0,85	5,7309E-05	1,1462E-05
	TO	1,24132E-05	1,2977E-05	1,2639E-05	1,2526E-05	1,2413E-05		
	TN	1,11719E-05	1,168E-05	1,2007E-05	1,19E-05	1,0551E-05		
TIEMPO NORMAL								0,0018396
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,00208233

Fuente: Autores

Tabla 85. Tiempo estándar del proceso de corte y peso (Separador 95-01)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	Σ TN	TN
1	V	0,9	0,9	0,95	0,95	0,95	0,009106	0,001821
	TO	0,001944	0,001972	0,001944	0,001958	0,001972		
	TN	0,00175	0,001775	0,001847	0,00186	0,001874		
2	V	0,9	0,95	0,95	0,95	0,85	0,000221	4,42E-05
	TO	4,86E-05	4,86E-05	4,79E-05	4,69E-05	4,83E-05		
	TN	4,38E-05	4,62E-05	4,55E-05	4,45E-05	4,1E-05		
3	V	0,95	0,9	0,95	0,95	0,95	2,91E-05	5,82E-06
	TO	6,07E-06	6,27E-06	6,27E-06	6,07E-06	6,29E-06		
	TN	5,76E-06	5,64E-06	5,96E-06	5,76E-06	5,98E-06		
4	V	0,9	0,9	0,95	0,95	0,95	6,76E-05	1,35E-05
	TO	1,43E-05	1,5E-05	1,46E-05	1,45E-05	1,43E-05		
	TN	1,29E-05	1,35E-05	1,39E-05	1,37E-05	1,36E-05		
TIEMPO NORMAL								0,001885
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,002133

Fuente: Autores



Tabla 86. Tiempo estándar del proceso de corte y peso (Separador 95-02)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	Σ TN	TN
1	V	0,9	0,9	0,9	0,95	0,9	0,008918	0,001784
	TO	0,001944	0,001972	0,001974	0,001958	0,001951		
	TN	0,00175	0,001775	0,001776	0,00186	0,001756		
2	V	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,000122	2,43E-05
	TO	2,59E-05	2,59E-05	2,56E-05	0,000025	2,57E-05		
	TN	2,46E-05	2,46E-05	2,43E-05	2,38E-05	2,45E-05		
3	V	0,95	0,85	0,95	0,95	0,95	1,54E-05	3,07E-06
	TO	3,24E-06	3,34E-06	3,34E-06	3,24E-06	3,35E-06		
	TN	3,07E-06	2,84E-06	3,18E-06	3,07E-06	3,19E-06		
4	V	0,9	0,9	0,95	0,95	0,85	3,53E-05	7,05E-06
	TO	7,64E-06	7,99E-06	7,78E-06	7,71E-06	7,64E-06		
	TN	6,88E-06	7,19E-06	7,39E-06	7,32E-06	6,49E-06		
TIEMPO NORMAL								0,001818
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,002058

Fuente: Autores

Tabla 87. Tiempo estándar del proceso de corte y peso (Separador 85-01)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	$\Sigma$ TN	TN
1	V	0,85	0,9	0,95	0,95	0,9	0,008899	0,00178
	TO	0,001944	0,001958	0,001972	0,001958	0,001944		
	TN	0,001653	0,001763	0,001874	0,00186	0,00175		
2	V	0,9	0,95	0,95	0,95	0,85	0,000192	3,83E-05
	TO	4,21E-05	4,21E-05	4,15E-05	4,06E-05	4,18E-05		
	TN	3,79E-05	4E-05	3,95E-05	3,86E-05	3,56E-05		
3	V	0,95	0,85	0,95	0,95	1	2,52E-05	5,05E-06
	TO	5,26E-06	5,43E-06	5,43E-06	5,26E-06	5,45E-06		
	TN	5E-06	4,62E-06	5,16E-06	5E-06	5,45E-06		

Continuación tabla 87. Tiempo estándar del proceso de corte y peso (Separador 105-02)

4	V	0,9	0,9	0,95	0,95	0,95	5,86E-05	1,17E-05
	TO	1,24E-05	1,3E-05	1,26E-05	1,25E-05	1,24E-05		
	TN	1,12E-05	1,17E-05	1,2E-05	1,19E-05	1,18E-05		
TIEMPO NORMAL								0,001835
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,002077

Fuente: Autores

Tabla 88. Tiempo estándar del proceso de corte y peso (Separador 85-02)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	Σ TN	TN
1	V	0,9	0,9	0,9	0,95	0,9	0,008918	0,001784
	TO	0,001944	0,001972	0,001974	0,001958	0,001951		
	TN	0,00175	0,001775	0,001776	0,00186	0,001756		
2	V	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,000107	2,13E-05
	TO	2,27E-05	2,27E-05	2,24E-05	2,19E-05	2,25E-05		
	TN	2,16E-05	2,16E-05	2,12E-05	2,08E-05	2,14E-05		
3	V	0,95	0,85	0,95	0,95	0,95	1,34E-05	2,69E-06
	TO	2,83E-06	2,93E-06	2,93E-06	2,83E-06	2,94E-06		
	TN	2,69E-06	2,49E-06	2,78E-06	2,69E-06	2,79E-06		
4	V	0,9	0,9	0,95	0,95	0,85	3,09E-05	6,17E-06
	TO	6,68E-06	6,99E-06	6,81E-06	6,74E-06	6,68E-06		
	TN	6,02E-06	6,29E-06	6,47E-06	6,41E-06	5,68E-06		
TIEMPO NORMAL								0,001814
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,002053

Fuente: Autores

Tabla 89. Tiempo estándar del proceso de troquelado (Separador 105-01)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	Σ TN	TN
1	V	0,9	0,95	0,95	0,95	0,95	0,00031933	6,3867E-05
	TO	6,66667E-05	6,8333E-05	0,0000685	6,8167E-05	6,7983E-05		
	TN	0,00006	6,4917E-05	6,5075E-05	6,4758E-05	6,4584E-05		
2	V	0,9	0,85	0,95	0,95	0,95	0,00177222	0,00035444
	TO	0,00037037	0,00038889	0,00037963	0,00038889	0,00039815		
	TN	0,000333333	0,00033056	0,00036065	0,00036944	0,00037824		
3	V	0,9	0,9	0,95	0,95	0,9	0,00031001	6,2002E-05
	TO	6,66667E-05	6,8417E-05	0,00006675	6,6867E-05	6,8333E-05		
	TN	0,00006	6,1575E-05	6,3413E-05	6,3523E-05	0,0000615		
TIEMPO NORMAL								0,00048031
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,00054369

Fuente: Autores

Tabla 90. Tiempo estándar del proceso de troquelado (Separador 105-02)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	Σ TN	TN
1	V	0,85	0,95	0,95	0,95	0,9	0,00016933	3,3865E-05
	TO	3,61111E-05	3,7014E-05	3,7104E-05	3,6924E-05	3,6824E-05		
	TN	3,06944E-05	3,5163E-05	3,5249E-05	3,5077E-05	3,3142E-05		
2	V	0,9	0,9	0,95	0,95	0,95	0,00179167	0,00035833
	TO	0,00037037	0,00038889	0,00037963	0,00038889	0,00039815		
	TN	0,000333333	0,00035	0,00036065	0,00036944	0,00037824		
3	V	0,95	0,9	0,95	0,9	0,9	0,00016792	3,3583E-05
	TO	3,61111E-05	3,7059E-05	3,6156E-05	3,6219E-05	3,7014E-05		
	TN	3,43056E-05	3,3353E-05	3,4348E-05	3,2598E-05	3,3313E-05		
TIEMPO NORMAL								0,00042578
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,00048196

Fuente: Autores

Tabla 91. Tiempo estándar del proceso de troquelado (Separador 95-01)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	Σ TN	TN
1	V	0,9	0,95	0,95	0,95	0,95	0,0002	3,99E-05
	TO	4,17E-05	4,27E-05	4,28E-05	4,26E-05	4,25E-05		
	TN	3,75E-05	4,06E-05	4,07E-05	4,05E-05	4,04E-05		
2	V	0,9	0,85	0,95	0,95	0,95	0,001772	0,000354
	TO	0,00037	0,000389	0,00038	0,000389	0,000398		
	TN	0,000333	0,000331	0,000361	0,000369	0,000378		
3	V	0,9	0,9	0,95	0,95	0,9	0,000194	3,88E-05
	TO	4,17E-05	4,28E-05	4,17E-05	4,18E-05	4,27E-05		
	TN	3,75E-05	3,85E-05	3,96E-05	3,97E-05	3,84E-05		
TIEMPO NORMAL								0,000433
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,00049

Fuente: Autores

Tabla 92. Tiempo estándar del proceso de troquelado (Separador 95-02)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	Σ TN	TN
1	V	0,85	0,95	0,95	0,95	0,9	0,000104	2,08E-05
	TO	2,22E-05	2,28E-05	2,28E-05	2,27E-05	2,27E-05		
	TN	1,89E-05	2,16E-05	2,17E-05	2,16E-05	2,04E-05		
2	V	0,9	0,9	0,95	0,95	0,95	0,001792	0,000358
	TO	0,00037	0,000389	0,00038	0,000389	0,000398		
	TN	0,000333	0,00035	0,000361	0,000369	0,000378		
3	V	0,95	0,9	0,95	0,9	0,9	0,000103	2,07E-05
	TO	2,22E-05	2,28E-05	2,23E-05	2,23E-05	2,28E-05		
	TN	2,11E-05	2,05E-05	2,11E-05	2,01E-05	2,05E-05		
TIEMPO NORMAL								0,0004
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,000453

Fuente: Autores

Tabla 93. Tiempo estándar del proceso de troquelado (Separador 85-01)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	Σ TN	TN
1	V	0,9	0,95	0,95	0,95	0,85	0,000169	3,39E-05
	TO	3,61E-05	3,7E-05	3,71E-05	3,69E-05	3,68E-05		
	TN	3,25E-05	3,52E-05	3,52E-05	3,51E-05	3,13E-05		
2	V	0,95	0,85	0,9	0,95	0,95	0,001772	0,000354
	TO	0,00037	0,000389	0,00038	0,000389	0,000398		
	TN	0,000352	0,000331	0,000342	0,000369	0,000378		
3	V	0,9	0,85	0,95	0,95	0,9	0,000166	3,32E-05
	TO	3,61E-05	3,71E-05	3,62E-05	3,62E-05	3,7E-05		
	TN	3,25E-05	3,15E-05	3,43E-05	3,44E-05	3,33E-05		
TIEMPO NORMAL								0,000421
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,000477

Fuente: Autores

Tabla 94. Tiempo estándar del proceso de troquelado (Separador 85-02)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	Σ TN	TN
1	V	0,85	0,95	0,95	0,95	0,9	9,12E-05	1,82E-05
	TO	1,94E-05	1,99E-05	2E-05	1,99E-05	1,98E-05		
	TN	1,65E-05	1,89E-05	1,9E-05	1,89E-05	1,78E-05		
2	V	0,9	0,9	0,95	0,95	0,95	0,001792	0,000358
	TO	0,00037	0,000389	0,00038	0,000389	0,000398		
	TN	0,000333	0,00035	0,000361	0,000369	0,000378		
3	V	0,95	0,9	0,95	0,9	0,9	9,04E-05	1,81E-05
	TO	1,94E-05	2E-05	1,95E-05	1,95E-05	1,99E-05		
	TN	1,85E-05	1,8E-05	1,85E-05	1,76E-05	1,79E-05		
TIEMPO NORMAL								0,000395
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,000447

Fuente: Autores

Tabla 95. Tiempo estándar del proceso de juntar parejas (Separador 105-01)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	Σ TN	TN
1	V	0,9	0,9	0,95	0,85	0,95	0,00030819	6,1638E-05
	TO	6,66667E-05	0,0000675	6,7667E-05	6,8333E-05	0,0000685		
	TN	0,00006	0,00006075	6,4283E-05	5,8083E-05	6,5075E-05		
2	V	0,9	0,95	0,95	0,95	0,9	0,00054007	0,00010801
	TO	0,000116667	0,00011806	0,00011944	0,00011389	0,0001125		
	TN	0,000105	0,00011215	0,00011347	0,00010819	0,00010125		
TIEMPO NORMAL								0,00016965
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,00019204

Fuente: Autores

Tabla 96. Tiempo estándar del proceso de juntar parejas (Separador 105-02)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	Σ TN	TN
1	V	0,95	0,9	0,95	0,85	0,85	0,00016503	3,3006E-05
	TO	3,61111E-05	3,6563E-05	3,6653E-05	3,7014E-05	3,7104E-05		
	TN	3,43056E-05	3,2906E-05	3,482E-05	3,1462E-05	3,1539E-05		
2	V	0,9	0,85	0,95	0,95	0,95	0,00053389	0,00010678
	TO	0,000116667	0,00011806	0,00011944	0,00011389	0,0001125		
	TN	0,000105	0,00010035	0,00011347	0,00010819	0,00010688		
TIEMPO NORMAL								0,00013978
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,00015823

Fuente: Autores

Tabla 97. Tiempo estándar del proceso de juntar parejas (Separador 95-01)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	$\sum$ TN	TN
1	V	0,9	0,9	0,95	0,85	0,95	0,000193	3,85E-05
	TO	4,17E-05	4,22E-05	4,23E-05	4,27E-05	4,28E-05		
	TN	3,75E-05	3,8E-05	4,02E-05	3,63E-05	4,07E-05		
2	V	0,9	0,95	0,95	0,95	0,9	0,00054	0,000108
	TO	0,000117	0,000118	0,000119	0,000114	0,000113		
	TN	0,000105	0,000112	0,000113	0,000108	0,000101		
TIEMPO NORMAL								0,000147
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,000166

Fuente: Autores

Tabla 98. Tiempo estándar del proceso de juntar parejas (Separador 95-02)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	$\sum$ TN	TN
1	V	0,95	0,9	0,95	0,85	0,85	0,000102	2,03E-05
	TO	2,22E-05	2,25E-05	2,26E-05	2,28E-05	2,28E-05		
	TN	2,11E-05	2,03E-05	2,14E-05	1,94E-05	1,94E-05		
2	V	0,9	0,85	0,95	0,95	0,95	0,000534	0,000107
	TO	0,000117	0,000118	0,000119	0,000114	0,000113		
	TN	0,000105	0,0001	0,000113	0,000108	0,000107		
TIEMPO NORMAL								0,000127
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,000144

Fuente: Autores

Tabla 99. Tiempo estándar del proceso de juntar parejas (Separador 85-01)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	Σ TN	TN
1	V	0,9	0,85	0,95	0,85	0,95	0,000165	3,3E-05
	TO	3,61E-05	3,66E-05	3,67E-05	3,7E-05	3,71E-05		
	TN	3,25E-05	3,11E-05	3,48E-05	3,15E-05	3,52E-05		
2	V	0,9	0,9	0,95	0,95	0,85	0,000529	0,000106
	TO	0,000117	0,000118	0,000119	0,000114	0,000113		
	TN	0,000105	0,000106	0,000113	0,000108	9,56E-05		
TIEMPO NORMAL								0,000139
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,000157

Fuente: Autores

Tabla 100. Tiempo estándar del proceso de juntar parejas (Separador 85-02)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	$\sum$ TN	TN
1	V	0,95	0,9	0,95	0,85	0,85	8,89E-05	1,78E-05
	TO	1,94E-05	1,97E-05	1,97E-05	1,99E-05	2E-05		
	TN	1,85E-05	1,77E-05	1,87E-05	1,69E-05	1,7E-05		
2	V	0,9	0,85	0,95	0,95	0,95	0,000534	0,000107
	TO	0,000117	0,000118	0,000119	0,000114	0,000113		
	TN	0,000105	0,0001	0,000113	0,000108	0,000107		
TIEMPO NORMAL								0,000125
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,000141

Fuente: Autores



Tabla 101. Tiempo estándar del proceso de perforado (Separador 105-01)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	Σ TN	TN
1	V	0,9	0,85	0,9	0,95	0,9	7,6467E-05	1,5293E-05
	TO	1,66667E-05	0,0000175	1,7333E-05	1,6833E-05	1,6667E-05		
	TN	0,000015	1,4875E-05	0,0000156	1,5992E-05	0,000015		
2	V	0,9	0,95	0,95	0,95	1	0,00543361	0,00108672
	TO	0,001111111	0,00116667	0,00113889	0,00113333	0,00116667		
	TN	0,001	0,00110833	0,00108194	0,00107667	0,00116667		
TIEMPO NORMAL								0,00110202
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,00124742

Fuente: Autores

Tabla 102. Tiempo estándar del proceso de perforado (Separador 105-02)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	Σ TN	TN
1	V	0,9	0,9	0,95	0,95	0,85	4,1911E-05	8,3823E-06
	TO	9,02778E-06	9,4792E-06	9,3889E-06	9,1181E-06	9,0278E-06		
	TN	0,000008125	8,5313E-06	8,9194E-06	8,6622E-06	7,6736E-06		
2	V	0,95	0,85	0,95	0,95	0,95	0,00531417	0,00106283
	TO	0,001111111	0,00116667	0,00113889	0,00113333	0,00116667		
	TN	0,001055556	0,00099167	0,00108194	0,00107667	0,00110833		
TIEMPO NORMAL								0,00107122
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,00121256

Fuente: Autores

Tabla 103. Tiempo estándar del proceso de perforado (Separador 95-01)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	Σ TN	TN
1	V	0,9	0,85	0,9	0,95	0,9	4,78E-05	9,56E-06
	TO	1,04E-05	1,09E-05	1,08E-05	1,05E-05	1,04E-05		
	TN	9,38E-06	9,3E-06	9,75E-06	9,99E-06	9,38E-06		
2	V	0,9	0,95	0,95	0,95	1	0,005434	0,001087
	TO	0,001111	0,001167	0,001139	0,001133	0,001167		
	TN	0,001	0,001108	0,001082	0,001077	0,001167		
TIEMPO NORMAL								0,001096
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,001241

Fuente: Autores

Tabla 104. Tiempo estándar del proceso de perforado (Separador 95-02)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	$\sum$ TN	TN
1	V	0,9	0,9	0,95	0,95	0,85	2,58E-05	5,16E-06
	TO	5,56E-06	5,83E-06	5,78E-06	5,61E-06	5,56E-06		
	TN	0,000005	5,25E-06	5,49E-06	5,33E-06	4,72E-06		
2	V	0,95	0,85	0,95	0,95	0,95	0,005314	0,001063
	TO	0,001111	0,001167	0,001139	0,001133	0,001167		
	TN	0,001056	0,000992	0,001082	0,001077	0,001108		
TIEMPO NORMAL								0,001068
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,001209

Fuente: Autores

Tabla 105. Tiempo estándar del proceso de perforado (Separador 85-01)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	Σ TN	TN
1	V	0,9	0,85	0,9	0,95	0,85	4,1E-05	8,19E-06
	TO	9,03E-06	9,48E-06	9,39E-06	9,12E-06	9,03E-06		
	TN	8,13E-06	8,06E-06	8,45E-06	8,66E-06	7,67E-06		
2	V	0,85	0,95	0,95	0,95	1	0,005378	0,001076
	TO	0,001111	0,001167	0,001139	0,001133	0,001167		
	TN	0,000944	0,001108	0,001082	0,001077	0,001167		
TIEMPO NORMAL								0,001084
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,001227

Fuente: Autores

Tabla 106. Tiempo estándar del proceso de perforado (Separador 85-02)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	Σ TN	TN
1	V	0,9	0,9	0,95	0,95	0,85	4,19E-05	8,38E-06
	TO	9,03E-06	9,48E-06	9,39E-06	9,12E-06	9,03E-06		
	TN	8,13E-06	8,53E-06	8,92E-06	8,66E-06	7,67E-06		
2	V	0,95	0,85	0,95	0,95	0,95	0,005314	0,001063
	TO	0,001111	0,001167	0,001139	0,001133	0,001167		
	TN	0,001056	0,000992	0,001082	0,001077	0,001108		
TIEMPO NORMAL								0,001071
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,001213

Fuente: Autores

Tabla 107. Tiempo estándar del proceso de inspección y empaque (Separador 105-01)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	Σ TN	TN
1	V	0,9	0,85	0,95	0,95	0,9	6,6292E-05	1,3258E-05
	TO	0,0000145	1,4667E-05	1,4833E-05	1,4667E-05	1,4167E-05		
	TN	0,00001305	1,2467E-05	1,4092E-05	1,3933E-05	0,00001275		
2	V	0,9	0,85	0,85	0,95	0,85	0,08102917	0,01620583
	TO	0,018166667	0,01866667	0,01841667	0,0185	0,01833333		
	TN	0,01635	0,01586667	0,01565417	0,017575	0,01558333		
3	V	0,9	0,9	0,95	0,95	0,95	0,00563639	0,00112728
	TO	0,001222222	0,00121111	0,00124444	0,00121667	0,00116667		
	TN	0,0011	0,00109	0,00118222	0,00115583	0,00110833		
4	V	0,85	0,85	0,95	0,95	0,9	0,00154944	0,00030989
	TO	0,000344444	0,00035556	0,00035	0,00033889	0,00033333		
	TN	0,000292778	0,00030222	0,0003325	0,00032194	0,0003		
TIEMPO NORMAL								0,01765626
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,0199859

Fuente: Autores

Tabla 108. Tiempo estándar del proceso de inspección y empaque (Separador 105-02)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	$\Sigma$ TN	TN
1	V	0,9	0,9	0,95	0,95	1	3,7073E-05	7,4145E-06
	TO	7,85417E-06	7,9444E-06	8,0347E-06	7,9444E-06	7,6736E-06		
	TN	7,06875E-06	0,00000715	7,633E-06	7,5472E-06	7,6736E-06		
2	V	0,9	0,85	0,95	0,95	0,95	0,08470417	0,01694083
	TO	0,018166667	0,01866667	0,01841667	0,0185	0,01833333		
	TN	0,01635	0,01586667	0,01749583	0,017575	0,01741667		
3	V	0,9	0,85	0,95	0,9	0,9	0,00545667	0,00109133
	TO	0,001222222	0,00121111	0,00124444	0,00121667	0,00116667		
	TN	0,0011	0,00102944	0,00118222	0,001095	0,00105		

Continuación Tabla 108. Tiempo estándar del proceso de inspección y empaque (Separador 105-02)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	Σ TN	TN
4	V	1	0,9	0,95	0,95	0,85	0,00160222	0,00032044
	TO	0,000344444	0,00035556	0,00035	0,00033889	0,00033333		
	TN	0,000344444	0,00032	0,0003325	0,00032194	0,00028333		
TIEMPO NORMAL								0,01836003
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,02078253

Fuente: Autores

Tabla 109. Tiempo estándar del proceso de inspección y empaque (Separador 95-01)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	Σ TN	TN
1	V	0,9	0,85	0,95	0,95	0,9	4,14E-05	8,29E-06
	TO	9,06E-06	9,17E-06	9,27E-06	9,17E-06	8,85E-06		
	TN	8,16E-06	7,79E-06	8,81E-06	8,71E-06	7,97E-06		
2	V	0,9	0,85	0,85	0,95	0,85	0,081029	0,016206
	TO	0,018167	0,018667	0,018417	0,0185	0,018333		
	TN	0,01635	0,015867	0,015654	0,017575	0,015583		
3	V	0,9	0,9	0,95	0,95	0,95	0,005636	0,001127
	TO	0,001222	0,001211	0,001244	0,001217	0,001167		
	TN	0,0011	0,00109	0,001182	0,001156	0,001108		
4	V	0,85	0,85	0,95	0,95	0,9	0,001549	0,00031
	TO	0,000344	0,000356	0,00035	0,000339	0,000333		
	TN	0,000293	0,000302	0,000333	0,000322	0,0003		
TIEMPO NORMAL								0,017651
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,01998

Fuente: Autores

Tabla 110. Tiempo estándar del proceso de inspección y empaque (Separador 95-02)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	Σ TN	TN
1	V	0,9	0,9	0,95	0,95	1	2,28E-05	4,56E-06
	TO	4,83E-06	4,89E-06	4,94E-06	4,89E-06	4,72E-06		
	TN	4,35E-06	4,4E-06	4,7E-06	4,64E-06	4,72E-06		
2	V	0,9	0,85	0,95	0,95	0,95	0,084704	0,016941
	TO	0,018167	0,018667	0,018417	0,0185	0,018333		
	TN	0,01635	0,015867	0,017496	0,017575	0,017417		
3	V	0,9	0,85	0,95	0,9	0,9	0,005457	0,001091
	TO	0,001222	0,001211	0,001244	0,001217	0,001167		
	TN	0,0011	0,001029	0,001182	0,001095	0,00105		
4	V	1	0,9	0,95	0,95	0,85	0,001602	0,00032
	TO	0,000344	0,000356	0,00035	0,000339	0,000333		
	TN	0,000344	0,00032	0,000333	0,000322	0,000283		
TIEMPO NORMAL								0,018357
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,020779

Fuente: Autores

Tabla 111. Tiempo estándar del proceso de inspección y empaque (Separador 85-01)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	$\Sigma$ TN	TN
1	V	0,9	0,85	0,95	0,95	0,9	3,59E-05	7,18E-06
	TO	7,85E-06	7,94E-06	8,03E-06	7,94E-06	7,67E-06		
	TN	7,07E-06	6,75E-06	7,63E-06	7,55E-06	6,91E-06		
2	V	0,9	0,85	0,85	0,95	0,85	0,081029	0,016206
	TO	0,018167	0,018667	0,018417	0,0185	0,018333		
	TN	0,01635	0,015867	0,015654	0,017575	0,015583		
3	V	0,9	0,85	0,95	0,95	0,9	0,005518	0,001104
	TO	0,001222	0,001211	0,001244	0,001217	0,001167		
	TN	0,0011	0,001029	0,001182	0,001156	0,00105		

Continuación Tabla 111. Tiempo estándar del proceso de inspección y empaque (Separador 85-01)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	Σ TN	TN
4	V	0,9	0,85	0,95	0,95	0,9	0,001567	0,000313
	TO	0,000344	0,000356	0,00035	0,000339	0,000333		
	TN	0,00031	0,000302	0,000333	0,000322	0,0003		
TIEMPO NORMAL								0,01763
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,019956

Fuente: Autores


Tabla 112. Tiempo estándar del proceso de inspección y empaque (Separador 85-02)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	Σ TN	TN
1	V	0,9	0,9	0,95	0,95	1	2E-05	3,99E-06
	TO	4,23E-06	4,28E-06	4,33E-06	4,28E-06	4,13E-06		
	TN	3,81E-06	3,85E-06	4,11E-06	4,06E-06	4,13E-06		
2	V	0,9	0,85	0,95	0,95	0,95	0,084704	0,016941
	TO	0,018167	0,018667	0,018417	0,0185	0,018333		
	TN	0,01635	0,015867	0,017496	0,017575	0,017417		
3	V	0,9	0,85	0,95	0,9	0,9	0,005457	0,001091
	TO	0,001222	0,001211	0,001244	0,001217	0,001167		
	TN	0,0011	0,001029	0,001182	0,001095	0,00105		
4	V	1	0,9	0,95	0,95	0,85	0,001602	0,00032
	TO	0,000344	0,000356	0,00035	0,000339	0,000333		
	TN	0,000344	0,00032	0,000333	0,000322	0,000283		
TIEMPO NORMAL								0,018357
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,020779

Fuente: Autores

## Anexo 10. Plastisobre (carta / oficio)

Tabla 113. Especificaciones plastisobre

Plastisobre Carta / Oficio		
 <p>Diseñada para el transporte y diligencia de documentos. Protege las páginas de factores externos como el agua y el tráfico. Su broche de seguridad no permite que las páginas se salgan, brindando confianza al usuario.</p>		
Material	Colores	capacidad
polipropileno	Azul neón, lila neón y rosado neón.	100 hojas bond 60 gr.

Fuente: IPP. Catalogo de productos [en línea]. Cali: Industrias Plásticas del Pacífico Ltda., 2004. [Consultado en septiembre, 2006]. Disponible en Internet: [www.ippoline.com](http://www.ippoline.com).

### 1. CARTA DE PROCESO

El proceso de fabricación comienza en el almacenamiento de material (MP peletizado), el operario realiza una inspección para estar seguro de que es del color deseado. Lo lleva a la zona de extrusión donde se analiza la calidad del peletizado recuperado; si es óptima, se prepara la mezcla (con los demás componentes) en una tina de acuerdo al color y se alimenta la extrusora mediante un balde. La extrusora ya debe estar lista con las velocidades y temperaturas correctas\*. Del proceso de extrusión sale una tira espesa y caliente (manga), ésta pasa por cinco rodillos, tres de enfriamiento y dos que ayudan a dar el calibre deseado. El operario acomoda las cuchillas con el ancho del producto para eliminar el refilo y dejarlo listo para troquelado. Se lleva a la zona de corte, y, de acuerdo a la referencia, se corta a lo largo.

Después del proceso anterior, se apila en una báscula y se pesa para trasladarse a la zona de troquelado, ahí se almacena temporalmente mientras continua el proceso. El operario coloca las láminas en una mesa a la derecha, toma una por una para ubicarlas en las guías de la máquina (troqueladora #1), y ahí le da la forma de acuerdo al modelo de troquel\*. La retira y la coloca en otra mesa a la izquierda, la traslada al almacenamiento de producto en proceso de la zona de ensamble.

\* Ver 5.2.2. Alistamiento de las máquinas extrusoras.

\* Ver 6.4.7 Diagrama bimanual.



La operaria va hasta almacenamiento de producto en proceso de la zona de ensamble y toma 20 Kg. aproximadamente de láminas del color requerido, esta operación se repite dos veces más hasta completar el lugar de trabajo.

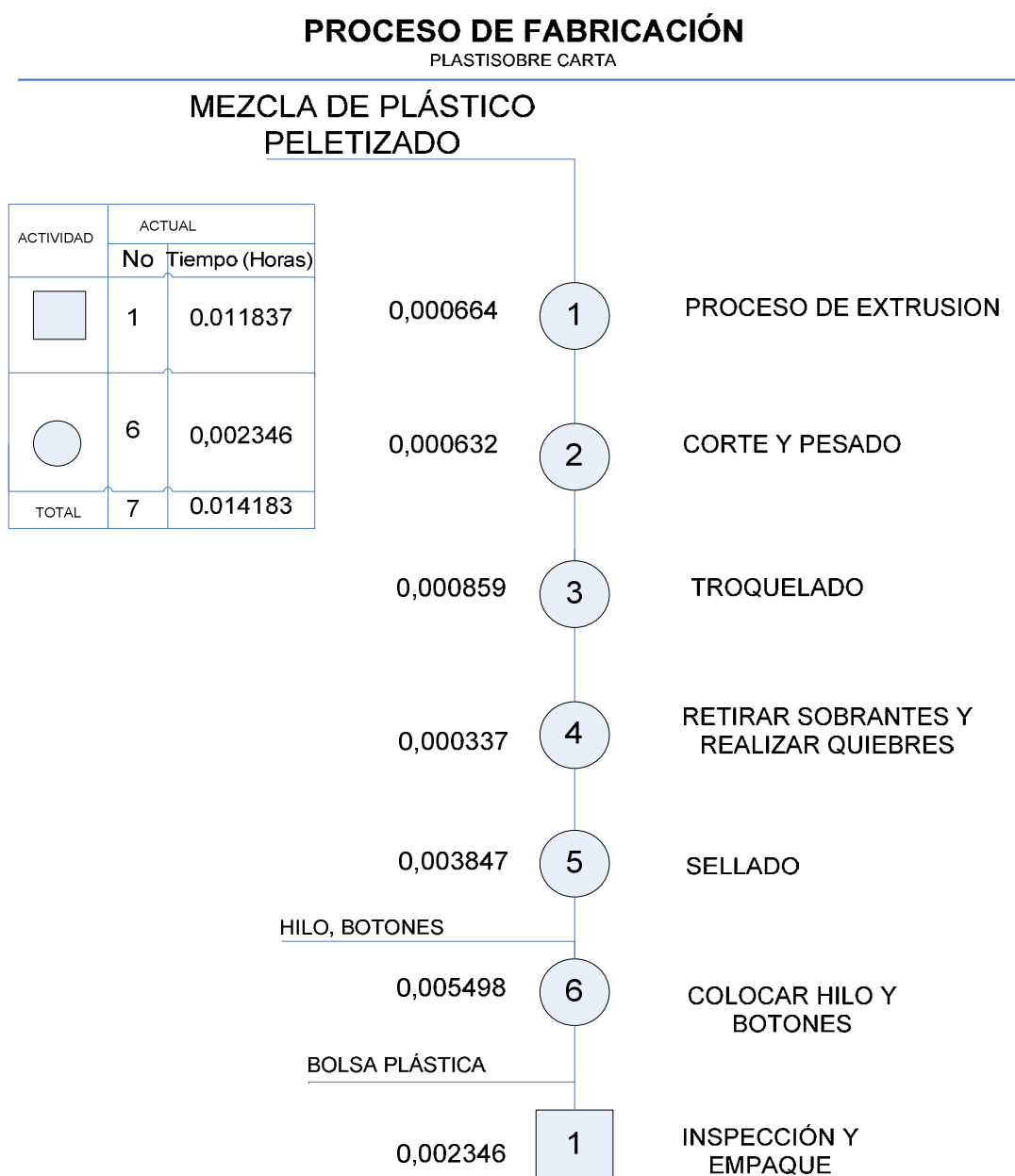
Organiza una columna. Toma determinada cantidad y lo dispone en su sitio de operación y empieza a doblar láminas, a la vez las inspecciona y saca del proceso las contaminadas, continua doblando, acomoda y las apila a un lado de su lugar de operación. Cuando obtiene cierta cantidad de láminas dobladas, para dicha actividad y traslada éstas a la máquina selladora. La operaria acondiciona una mesa a su lado izquierdo donde almacena las láminas dobladas y una caja a su lado derecho para depositar el producto una vez lo selle. A continuación se describe el proceso de sellado más detalladamente.

Una vez se le han hecho los quiebres a la lámina, el operario toma varias de estas y las ubica sobre sus piernas. A su disposición tiene un molde (de cartón) para armar el sobre y proceder a sellarlo. Toma la lámina y el molde, arma el sobre de acuerdo a los quiebres que este posee e introduce a la máquina selladora uno de sus bordes laterales, luego gira el plastisobre y sella el otro borde lateral, retira el molde, toma el plastisobre y lo almacena temporalmente en caja. La operaria traslada la caja al sitio de operación de la máquina remachadora.

Al momento que la operaria termina de sellar la cantidad disponible, procede a ensamblar los botones. Cada producto lleva dos botones, uno en la tapa frontal y otro en la aleta superior con la cual se cierra el sobre a través de un hilo. Luego que la operaria esta en el sitio de operación de la máquina remachadora procede a ensamblar el botón de la tapa frontal, toma producto y botón, ubica agujero en soporte, toma remache y lo ubica en punzador, sostiene producto y con el pie acciona palanca para que baje el punzador y adhiera botón. Toma aleta superior, hilo y botón los ubica en soporte, toma remache, lo sitúa en punzador, sostiene aleta superior, hilo, botón. Con el pie acciona palanca para que baje el punzador para que adhiera hilo y botón. Toma hilo y lo enrolla a través de ambos botones y lo almacena temporalmente mientras termina de ensamblar el resto de productos.

Después continúa con la actividad de empacar el producto. La operaria debe marcar las cajas con las especificaciones del producto, empacar cinco unidades por bolsa y diez bolsas por caja. Luego debe sellarlas y trasladarlas a las respectivas estibas para que queden a disposición del almacenista.

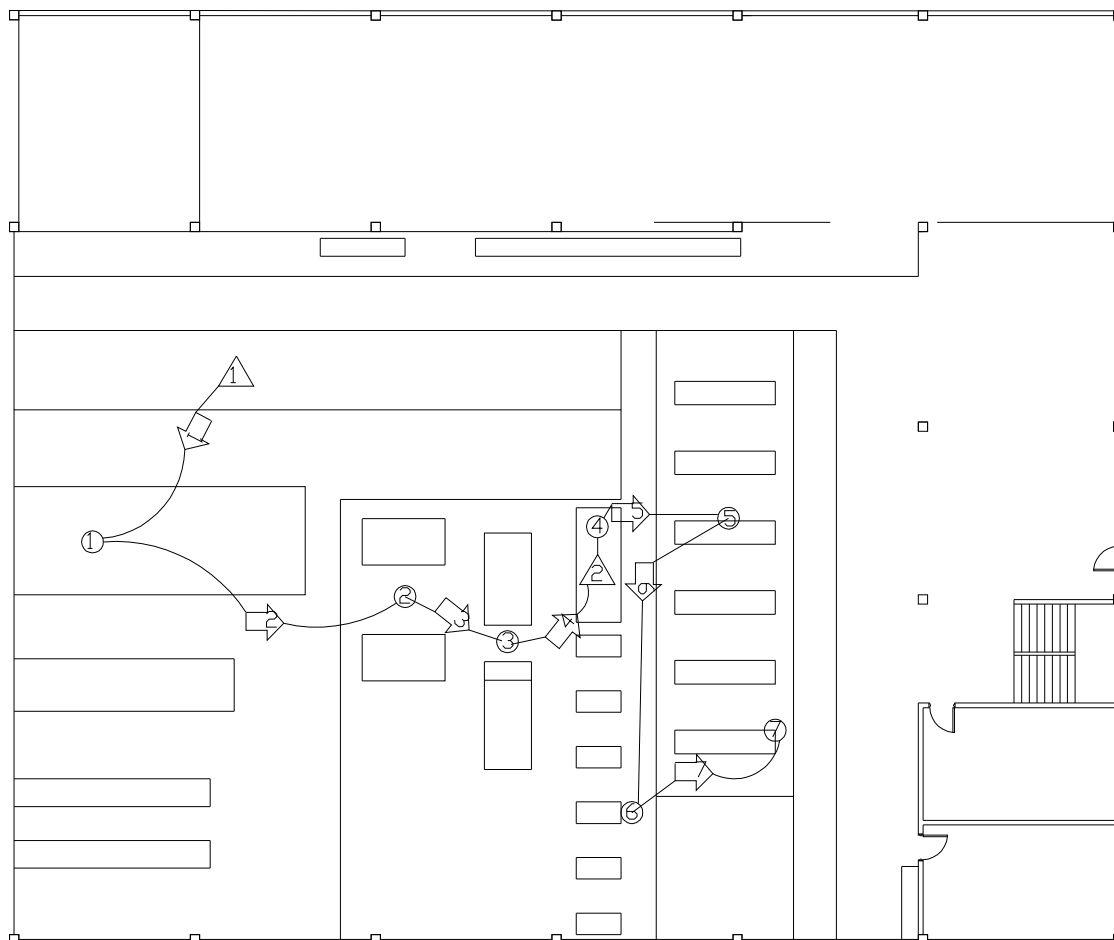
Figura 59. Diagrama sinóptico, fabricación de plastisobre



Fuente: Autores

Figura 60. Diagrama de recorrido. Plastisobre

## PLANTA DE MANUFACTURA 1° PISO



Fuente: Autores

## CURSOGRAMA ANALITICO

Tipo: Operario ☐ Material ☒ Equipo ☐

**Operación:** proceso de fabricación plastisobre

Página 1 de 1

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	No	TIEMPO	No	TIEMPO	No	TIEMPO
○	11					
□	1					
⇓	5					
◇	1					
▽	3					
Distancia Recorrida	Metros		Metros		Metros	

METODO:	ACTUAL	X	MEJORADO
EMPIEZA :	Transporte		
TERMINA:	Almacenamiento		
ELABORÓ:	Oscar Castro, Sofia Cruz		
FECHA:	Agosto 17 de 2006		

DESCRIPCION	OPERACION	TRANSPORTE	INSPECCION	DEMORA	ALMACENA	CANTIDAD	DISTANCIA EN METROS	TIEMPO	COMBINAR	ELIMINAR	MEJORAR	SECUENCIA	PERSONAL	LUGAR	OBSERVACIONES
Es retirado de almacén	●	⇓	□	◇	▽										
Es inspeccionado	○	⇓	■	◇	▽										
A zona de extrusión	○	⇓	□	◇	▽										
Es mezclado	●	⇓	□	◇	▽										
Es vaciado en tolva	●	⇓	□	◇	▽										De máquina
Es extrusado	●	⇓	□	◇	▽										
Es calibrado	●	⇓	□	◇	▽										
Es refilado	●	⇓	□	◇	▽										
A zona de corte	○	⇓	□	◇	▽										
Es cortada	●	⇓	□	◇	▽										Lámina
Es estibada	●	⇓	□	◇	▽										
Es pesada	○	⇓	□	●	▽										
A almacén	○	⇓	■	◇	▽										De troquelado temporalmente
Es almacenada	○	⇓	□	◇	▽										
A zona de operación	○	⇓	□	◇	▽										
Ubica en guía	●	⇓	□	◇	▽										Para moldear
Opera máquina	●	⇓	□	◇	▽										
Retira lámina	●	⇓	□	◇	▽										
Apila	○	⇓	□	◇	▽										
A almacenamiento	○	⇓	■	◇	▽										
Almacena	○	⇓	□	◇	▽										De ensamble
	○	⇓	□	◇	▽										
	○	⇓	□	◇	▽										
	○	⇓	□	◇	▽										
	○	⇓	□	◇	▽										
	○	⇓	□	◇	▽										

# CURSOGRAMA ANALITICO

Tipo: Operario ☐ Material ☒ Equipo ☐

Operación: ensamble

Página 1 de 2

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	No	TIEMPO	No	TIEMPO	No	TIEMPO
○	28					
□	1					
→	5					
D	0					
▽	5					
Distancia Recorrida	Metros		Metros		Metros	

METODO:	ACTUAL	<input checked="" type="checkbox"/>	MEJORADO	<input type="checkbox"/>
EMPIEZA :	Transporte			
TERMINA:	Almacenamiento			
ELABORÓ:	Oscar Castro, Sofía Cruz			
FECHA:	Agosto 17 de 2006			

DESCRIPCION	OPERACION	TRANSPORTE	INSPECCION	DEMORA	ALMACENA	CANTIDAD	DISTANCIA EN METROS	TIEMPO	COMBINAR	ELIMINAR	MEJORAR	SECUENCIA	PERSONAL	LUGAR	OBSERVACIONES
A almacén	○	→	□	D	▽										Pdto en proceso
Es tomado	●	→	□	D	▽										20 Kg. aprox.
A mesa de ensamble	○	→	□	D	▽										
Es doblado	●	→	□	D	▽										
Es inspeccionado	○	→	■	□	▽										
Es apilado	○	→	□	D	▽										
A máquina selladora	○	→	□	D	▽										
Es ubicado	●	→	□	D	▽										Zona operación
Es introducido, molde	●	→	□	D	▽										En lámina
Es armado sobre	●	→	□	D	▽										
Es introducido en máquina	●	→	□	D	▽										Borde lateral
Es retirado	●	→	□	D	▽										
Es girado	●	→	□	D	▽										
Es introducido en máquina	●	→	□	D	▽										Borde lateral
Es retirado	●	→	□	D	▽										Sellado
Es almacenado en caja	○	→	□	D	▽										Temporal
A máquina remachadora	○	→	□	D	▽										
Es tomado, sobre	●	→	□	D	▽										
Es tomado botón	●	→	□	D	▽										Tapa frontal
Es ubicado en soporte	●	→	□	D	▽										De máquina
Es tomado remache	●	→	□	D	▽										
Es ubicado en punzador	●	→	□	D	▽										
Es adherido botón	●	→	□	D	▽										
Es tomado, aleta superior	●	→	□	D	▽										
Es tomado hilo	●	→	□	D	▽										
Es tomado botón	●	→	□	D	▽										
Es ubicado en soporte	●	→	□	D	▽										
Es tomado remache	●	→	□	D	▽										
Es ubicado en punzador	●	→	□	D	▽										
Es adherido botón e hilo	●	→	□	D	▽										A aleta
Es cerrado plastisobre	●	→	□	D	▽										



## CURSOGRAMA ANALITICO

Tipo: Operario ☒ Material ☐ Equipo ☐

Operación: proceso de fabricación plastisobre

Página 1 de 1

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	No	TIEMPO	No	TIEMPO	No	TIEMPO
○	13					
□	2					
→	8					
⌒	0					
▽	3					
Distancia Recorrida	Metros		Metros		Metros	

METODO:	ACTUAL	<input checked="" type="checkbox"/>	MEJORADO	<input type="checkbox"/>
EMPIEZA :	Transporte			
TERMINA:	Operación			
ELABORÓ:	Oscar Castro, Sofía Cruz			
FECHA:	Agosto 17 de 2006			

DESCRIPCION	OPERACION	TRANSPORTE	INSPECCION	DEMORA	ALMACENA	CANTIDAD	DISTANCIA EN METROS	TIEMPO	COMBINAR	ELIMINAR	MEJORAR	SECUENCIA	PERSONAL	LUGAR	OBSERVACIONES
A almacenamiento	○	→	□	⌒	▽										Pelletizado
Verifica producto	○	→	■	⌒	▽										Por color
Toma producto	●	→	□	⌒	▽										Bulto
A zona de extrusión	○	→	□	⌒	▽										
Vierte en tina	●	→	□	⌒	▽										
Mezcla	●	→	□	⌒	▽										Otros compuestos
A tolva	○	→	□	⌒	▽										Máquina extrusora
Vierte material	●	→	□	⌒	▽										En tolva
Opera máquina	●	→	□	⌒	▽										Extrusora
Toma lámina	●	→	□	⌒	▽										
A zona corte	○	→	□	⌒	▽										
Corta	●	→	□	⌒	▽										Láminas
A báscula	○	→	□	⌒	▽										Báscula
Descarga en báscula	●	→	□	⌒	▽										
Verifica peso	○	→	■	⌒	▽										Temporal
A zona almacenamiento	○	→	□	⌒	▽										
Almacena	○	→	□	⌒	▽										Temporalmente
Toma producto	●	→	□	⌒	▽										Láminas
A zona troquelado	○	→	□	⌒	▽										
Descarga	●	→	□	⌒	▽										Láminas
Ubica en guía	●	→	□	⌒	▽										
Opera máquina	●	→	□	⌒	▽										
Retira lámina	●	→	□	⌒	▽										Troquelada
Apila	○	→	□	⌒	▽										
A z. almacenamiento	○	→	□	⌒	▽										
Almacena	○	→	□	⌒	▽										Temporalmente

# CURSOGRAMA ANALITICO

Tipo: Operario ☒ Material ☐ Equipo ☐

Operación: ensamble plastisobre

Página 1 de 2

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	No	TIEMPO	No	TIEMPO	No	TIEMPO
○	28					
□	1					
→	5					
U	0					
▽	5					
Distancia Recorrida	Metros		Metros		Metros	

METODO:	ACTUAL	<input checked="" type="checkbox"/>	MEJORADO	<input type="checkbox"/>
EMPIEZA :	Transporte			
TERMINA:	Almacenamiento			
ELABORÓ:	Oscar Castro, Sofía Cruz			
FECHA:	Agosto 17 de 2006			

DESCRIPCION	OPERACION	TRANSPORTE	INSPECCION	DEMORA	ALMACENA	CANTIDAD	DISTANCIA EN METROS	TIEMPO	COMBINAR	ELIMINAR	MEJORAR	SECUENCIA	PERSONAL	LUGAR	OBSERVACIONES
A almacén	○	→	□	U	▽										Pdto en proceso
Toma láminas	●	→	□	U	▽										20 Kg. aprox.
A mesa de ensamble	○	→	□	U	▽										
Dobla láminas	●	→	□	U	▽										
Inspecciona	○	→	■	U	▽										
Apila	○	→	□	U	▽										
A máquina selladora	○	→	□	U	▽										
Ubica láminas	●	→	□	U	▽										Zona operación
Introduce molde	●	→	□	U	▽										En lámina
Arma sobre	●	→	□	U	▽										
Introduce en máquina	●	→	□	U	▽										Borde lateral
Retira	●	→	□	U	▽										
Gira sobre	●	→	□	U	▽										
Introduce en máquina	●	→	□	U	▽										Borde lateral
Retira sobre	●	→	□	U	▽										Sellado
Almacena en caja	○	→	□	U	▽										Temporal
A máquina remachadora	○	→	□	U	▽										
Toma sobre	●	→	□	U	▽										
Toma botón	●	→	□	U	▽										Tapa frontal
Ubica agujero en soporte	●	→	□	U	▽										De máquina
Toma remache	●	→	□	U	▽										
Ubica en punzador	●	→	□	U	▽										
Adhiere botón	●	→	□	U	▽										
Toma aleta superior	●	→	□	U	▽										
Toma hilo	●	→	□	U	▽										
Toma botón	●	→	□	U	▽										
Ubica en soporte	●	→	□	U	▽										
Toma remache	●	→	□	U	▽										
Ubica en punzador	●	→	□	U	▽										
Adhiere botón e hilo	●	→	□	U	▽										A aleta
Cierra plastisobre	●	→	□	U	▽										



**Tipo:** Operario ☒ **Material** ☐ **Equipo** ☐

Página 2 de 2

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	No	TIEMPO	No	TIEMPO	No	TIEMPO
○	28					
□	1					
→	5					
⊂	0					
▽	5					
Distancia Recorrida	Metros		Metros		Metros	

METODO:	ACTUAL	X	MEJORADO	
EMPIEZA :	Transporte			
TERMINA:	Almacenamiento			
ELABORÓ:	Oscar Castro, Sofía Cruz			
FECHA:	Agosto 17 de 2006			

DESCRIPCION	OPERACION	TRANSPORTE	INSPECCION	DEMORA	ALMACENA	CANTIDAD	DISTANCIA EN METROS	TIEMPO	COMBINAR	ELIMINAR	MEJORAR	SECUENCIA	PERSONAL	LUGAR	OBSERVACIONES
Almacena en caja															Temporal
Toma plastisobre															
Empaca															5 unid. por bolsa
Apila															
Empaca															50 unid. por caja
Sella caja															
A estiba															
Estiba															

















































## DIAGRAMA BIMANUAL

**Operación:** realizar quiebres

Página 1 de 1

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	I	D	I	D	I	D
○	13	10				
→	2	5				
D	4	3				
▽	0	1				
<b>TOTAL</b>	19	19				
<b>Distancia</b>	<b>Metros</b>		<b>Metros</b>		<b>Metros</b>	

METODO:	ACTUAL	X	MEJORADO
EMPIEZA :	Transporte		
TERMINA:	Demora		
ELABORÓ:	Oscar I. Castro, Ana Sofía C.		
FECHA:	Octubre 26 de 2002		


MANO IZQUIERDA					MANO DERECHA					
A láminas					1					A láminas
Toma 3 láminas					2					Toma 3 láminas
Trae láminas					3					Trae láminas
Toma pestaña lateral					4					Toma pestaña lateral
Hace quiebre					5					Hace quiebre
Gira láminas					6					Gira láminas
Toma pestaña lateral					7					Toma pestaña lateral
Hace quiebre					8					Hace quiebre
Toma tapa frontal					9					A taco
Hacia delante					10					Toma taco
Sostiene					11					Trae taco
Sostiene					12					Hace quiebre
Tapa frontal hacia atrás					13					Sostiene taco
Toma aleta, tapa superior					14					Sostiene taco
Dobla					15					Hace quiebre
Toma láminas					16					Sostiene taco
Entrega láminas					17					Recibe láminas
Espera					18					A apilamiento
Espera					19					Apila
					20					
					21					
					22					
					23					
					24					
					25					

## DIAGRAMA BIMANUAL

**Operación:** sellado

Página 1 de 1

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	I	D	I	D	I	D
	8	12				
○	1	4				
⇒	8	2				
▽	1	0				
<b>TOTAL</b>	18	18				
<b>Distancia</b>	<b>Metros</b>		<b>Metros</b>		<b>Metros</b>	

METODO:	ACTUAL	X	MEJORADO
EMPIEZA :	Operación		
TERMINA:	Transporte		
ELABORÓ:	Oscar I. Castro, Ana Sofía C.		
FECHA:	Septiembre 12 de 2006		


MANO IZQUIERDA					MANO DERECHA				
Toma lámina	●	⇒	▽	1	●	⇒	▽	Toma molde	
Dobla lámina	●	⇒	▽	2	●	⇒	▽	Introduce molde	
Sostiene lámina y molde	○	⇒	▽	3	●	⇒	▽	Dobla pestaña	
Dobla pestaña lateral	●	⇒	▽	4	●	⇒	▽	Hace quiebre pestaña lateral	
Introduce a troquel	●	⇒	▽	5	●	⇒	▽	Introduce a troquel	
Sostiene	○	⇒	▽	6	○	⇒	▽	Va a botón máquina	
Sostiene	○	⇒	▽	7	●	⇒	▽	Acciona	
Sostiene	○	⇒	▽	8	○	⇒	▽	Va a plastisobre	
Toma plastisobre	●	⇒	▽	9	●	⇒	▽	Toma plastisobre	
Sostiene	○	⇒	▽	10	●	⇒	▽	Gira plastisobre	
Realiza quiebre	●	⇒	▽	11	●	⇒	▽	Dobla pestaña	
Introduce a troquel	●	⇒	▽	12	●	⇒	▽	Introduce a troquel	
Sostiene	○	⇒	▽	13	○	⇒	▽	Va a botón máquina	
Sostiene	○	⇒	▽	14	●	⇒	▽	Acciona	
Sostiene	○	⇒	▽	15	○	⇒	▽	Va a plastisobre	
Retira carpeta con molde	●	⇒	▽	16	●	⇒	▽	Retira molde	
Lleva a almacenamiento	○	⇒	▽	17	○	⇒	▽	Sostiene molde	
Almacena	○	⇒	▽	18	○	⇒	▽	Sostiene molde	
	○	⇒	▽	19	○	⇒	▽		
	○	⇒	▽	20	○	⇒	▽		
	○	⇒	▽	21	○	⇒	▽		
	○	⇒	▽	22	○	⇒	▽		
	○	⇒	▽	23	○	⇒	▽		
	○	⇒	▽	24	○	⇒	▽		
	○	⇒	▽	25	○	⇒	▽		

## DIAGRAMA BIMANUAL

**Operación:** ensamble Botones

Página 1 de 1

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	I	D	I	D	I	D
○	6	13				
⇨	5	12				
▽	13	0				
▽	0	1				
<b>TOTAL</b>	<b>24</b>	<b>26</b>				
<b>Distancia</b>	<b>Metros</b>		<b>Metros</b>		<b>Metros</b>	

METODO:	ACTUAL	X	MEJORADO
EMPIEZA :	Transporte		
TERMINA:	Demora		
ELABORÓ:	Oscar I. Castro, Ana Sofía C.		
FECHA:	Septiembre 12 de 2006		


MANO IZQUIERDA					MANO DERECHA				
Va por remache	○	⇨	▽	1	○	⇨	▽	Va por plastisobre	
Toma remache	●	⇨	▽	2	●	⇨	▽	Toma plastisobre	
Trae remache	○	⇨	▽	3	○	⇨	▽	Trae plastisobre	
Sostiene	○	⇨	▽	4	●	⇨	▽	Ubica remache en máquina	
Sostiene	○	⇨	▽	5	○	⇨	▽	Va por botón	
Sostiene	○	⇨	▽	6	●	⇨	▽	Toma botón	
Sostiene	○	⇨	▽	7	○	⇨	▽	Trae botón	
Ubica en hueco máquina	●	⇨	▽	8	●	⇨	▽	Ubica	
Remacha	●	⇨	▽	9	●	⇨	▽	Remacha	
A almacenamiento	○	⇨	▽	10	○	⇨	▽	Va por remache	
Va por remache	○	⇨	▽	12	○	⇨	▽	Va por plastisobre	
Toma Remache	●	⇨	▽	13	●	⇨	▽	Toma plastisobre	
Trae Remache	○	⇨	▽	14	○	⇨	▽	Trae plastisobre	
Sostiene	○	⇨	▽	15	○	⇨	▽	Va por cordón	
Sostiene	○	⇨	▽	16	●	⇨	▽	Toma Cordón	
Sostiene	○	⇨	▽	17	○	⇨	▽	Trae Cordón	
Sostiene cordón	○	⇨	▽	18	○	⇨	▽	Va por botón	
Sostiene cordón	○	⇨	▽	19	●	⇨	▽	Toma botón	
Sostiene cordón	○	⇨	▽	20	○	⇨	▽	Trae botón	
Ubica hueco en lámina	●	⇨	▽	21	●	⇨	▽	Ubica botón	
Remacha	●	⇨	▽	22	●	⇨	▽	Remacha	
Sostiene	○	⇨	▽	23	●	⇨	▽	Enrolla cordón	
Espera	○	⇨	▽	24	○	⇨	▽	A apilamiento	
Espera	○	⇨	▽	25	○	⇨	▽	Apila	
	○	⇨	▽	26	○	⇨	▽		
	○	⇨	▽	27	○	⇨	▽		

## DIAGRAMA BIMANUAL

**Operación:** empaque

Página 1de 1

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	I	D	I	D	I	D
○	6	7				
→	4	3				
▽	4	3				
0	0	1				
<b>TOTAL</b>	14	14				
<b>Distancia</b>	<b>Metros</b>		<b>Metros</b>		<b>Metros</b>	

METODO:	ACTUAL	X	MEJORADO
EMPIEZA :	Transporte		
TERMINA:	Demora		
ELABORÓ:	Oscar I. Castro, Ana Sofía C.		
FECHA:	Septiembre 14 de 2006		


MANO IZQUIERDA					MANO DERECHA				
A plastisobre	○	→	▽	1	○	→	▽	A plastisobre	
Toma 5 unidades	●	→	▽	2	●	→	▽	Toma 5 unidades	
Trae plastisobres	○	→	▽	3	○	→	▽	Trae plastisobres	
Organiza	●	→	▽	4	●	→	▽	Organiza	
Semi-dobla	●	→	▽	5	●	→	▽	Semi-dobla	
A bolsa	○	→	▽	6	○	→	▽	Sostiene	
Toma bolsa	●	→	▽	7	○	→	▽	Sostiene	
Trae bolsa	○	→	▽	8	○	→	▽	Sostiene	
Abre bolsa	●	→	▽	9	●	→	▽	Abre bolsa	
Sostiene bolsa	○	→	▽	10	●	→	▽	Introduce plastisobres	
organiza	●	→	▽	11	●	→	▽	organiza	
Espera	○	→	▽	12	●	→	▽	Toma paquete	
Espera	○	→	▽	13	○	→	▽	A apilamiento	
Espera	○	→	▽	14	○	→	▽	apila	
	○	→	▽	15	○	→	▽		
	○	→	▽	16	○	→	▽		
	○	→	▽	17	○	→	▽		
	○	→	▽	18	○	→	▽		
	○	→	▽	19	○	→	▽		
	○	→	▽	20	○	→	▽		
	○	→	▽	21	○	→	▽		
	○	→	▽	22	○	→	▽		
	○	→	▽	23	○	→	▽		
	○	→	▽	24	○	→	▽		
	○	→	▽	25	○	→	▽		

A continuación se describen las actividades con sus respectivos elementos en los cuales se dividió todo el proceso de fabricación.

Actividad 1: proceso de extrusión

Elemento 1: preparación de mezcla

Este elemento comienza desde que el operario va al almacenamiento de materia prima por el material peletizado y demás insumos. Los lleva hasta la zona de operación de la máquina extrusora y prepara la mezcla.

Elemento 2: alimentación de tolva

Este elemento inicia con el llenado del balde hasta que el operario lo vierte en la tolva de la máquina extrusora.

Elemento 3: tiempo de extrusión

Inicia cuando el operario termina de llenar la tolva hasta que la misma requiera volver a alimentarse.

Actividad 2: corte y peso

Elemento 1: tiempo de corte

Empieza cuando el operario toma la lámina que sale de la máquina extrusora, la lleva a mesa de corte, corta y apila en mesa.

Elemento 2: tiempo a báscula

Desde que el operario toma las láminas cortadas, las lleva a báscula y descarga.

Elemento 3: tiempo de pesado

Comienza cuando el operario descarga las láminas en báscula y registra el peso en formato.

Elemento 4: tiempo a troquelado

Es desde que el operario toma las láminas de la báscula y las traslada a la zona de troquelado.

Actividad 3: troquelado

Elemento 1: tiempo de alistamiento de láminas

Desde que el operario va a zona de almacenamiento, toma cierta cantidad de láminas y las traslada a su sitio de operación. Toma molde y guía y los ubica en la máquina troqueladora.

Elemento 2: tiempo de troquelado

Desde que el operario toma una lámina y la introduce en la máquina hasta que la máquina abre, retira la lámina y la apila.

Elemento 3: tiempo a almacenamiento de producto en proceso

Desde que el operario toma cierta cantidad de láminas troqueladas y las traslada a zona de almacenamiento de producto en proceso.

Actividad 4: alistamiento de lámina

Elemento 1: tiempo de retirar sobrantes

Desde que la operaria toma cierta cantidad de producto en proceso, hasta que le retira los sobrantes que deja el troquel.

Elemento 2: tiempo a ensamble

Cuando la operaria termina de retirar sobrantes y traslada las láminas a la zona de ensamble.

Elemento 3: tiempo en realizar quiebres

Desde que la operaria toma cierta cantidad de láminas, las dobla y las apila.

Elemento 4: tiempo a sellado

Desde que la operaria toma láminas doblas hasta que las descarga en zona de operación de sellado.

Actividad 5: sellado de lámina

Elemento 1: tiempo de sellado

Desde que la operaria amolda producto, introduce en máquina selladora, hasta que lo almacena en caja.

Elemento 2: tiempo a ensamble

Desde que la operaria toma caja con plastisobre y lo traslada a la zona de ensamble hasta que lo descarga.

Actividad 6: ensamble de botones

Elemento 1: tiempo de traer botones e hilo

Desde que la operaria toma paquete de botones y tubino de hilo, los traslada a zona de ensamble hasta que los descarga en mesa.

Elemento 2: tiempo de cortar hilo

Desde que toma tubino de hilo hasta que lo corta y obtiene varias tiras.

Elemento 3: tiempo de ensamblar botones

Desde que toma tapa inferior, remache y botón e introduce en máquina remachadora, toma aleta, remache, botón e hilo y lo introduce en máquina hasta termina de ensamblar los dos botones con hilo.

Actividad 7: empaque y sellado

Elemento 1: tiempo de traer bolsa

Desde que la operaria va al almacén de insumos, toma paquete con bolsas y la lleva a la mesa de ensamble.

Elemento 2: tiempo de empacar

Desde que la operaria toma una bolsa, la abre e introduce producto hasta que apila.

Elemento 3: tiempo de sellado

Desde que la operaria toma paquetes y los traslada a máquina selladora, hasta sellar uno a uno.



Tabla 114. Tiempo estándar proceso de extrusión (Plastisobre)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	Σ TN	TN
1	V	0,9	0,9	0,95	0,95	0,9	0,00016	3,21E-05
	TO	3,38E-05	0,000035	3,48E-05	3,48E-05	3,6E-05		
	TN	3,04E-05	3,15E-05	3,3E-05	3,31E-05	3,24E-05		
2	V	0,9	0,95	0,95	0,95	0,85	8,87E-05	1,77E-05
	TO	1,95E-05	1,93E-05	1,94E-05	1,92E-05	1,9E-05		
	TN	1,76E-05	1,84E-05	1,85E-05	1,82E-05	1,61E-05		
3	V	0,95	0,9	0,95	0,85	1	0,002684	0,000537
	TO	0,000583	0,000564	0,000583	0,000593	0,000564		
	TN	0,000554	0,000508	0,000554	0,000504	0,000564		
TIEMPO NORMAL								0,000587
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,000664

Fuente: Autores

Tabla 115. Tiempo estándar proceso de corte y peso (Plastisobre)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	Σ TN	TN
1	V	0,9	0,95	0,95	0,95	0,85	0,002642	0,000528
	TO	0,000589	0,000579	0,000568	0,000559	0,000578		
	TN	0,000531	0,00055	0,00054	0,000531	0,000491		
2	V	0,9	0,9	0,95	0,95	0,9	0,000103	2,06E-05
	TO	2,27E-05	2,27E-05	2,24E-05	2,19E-05	2,25E-05		
	TN	2,04E-05	2,04E-05	2,12E-05	2,08E-05	2,03E-05		
3	V	0,9	0,85	0,95	0,95	0,9	1,31E-05	2,63E-06
	TO	2,83E-06	2,93E-06	2,93E-06	2,83E-06	2,94E-06		
	TN	2,55E-06	2,49E-06	2,78E-06	2,69E-06	2,64E-06		
4	V	0,95	0,9	0,95	0,95	1	3,24E-05	6,49E-06
	TO	6,93E-06	6,99E-06	6,81E-06	6,74E-06	6,68E-06		
	TN	6,58E-06	6,29E-06	6,47E-06	6,41E-06	6,68E-06		
TIEMPO NORMAL								0,000558
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,000632

Fuente: Autores

Tabla 116. Tiempo estándar proceso de troquelado (Plastisobre)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	Σ TN	TN
1	V	0,9	0,9	0,95	0,95	0,95	9,21E-05	1,84E-05
	TO	1,94E-05	1,99E-05	2E-05	1,99E-05	1,98E-05		
	TN	1,75E-05	1,79E-05	1,9E-05	1,89E-05	1,88E-05		
2	V	0,9	0,9	0,95	0,85	0,95	0,00361	0,000722
	TO	0,0008	0,000803	0,000767	0,000802	0,000797		
	TN	0,00072	0,000723	0,000728	0,000681	0,000757		
3	V	0,9	0,9	0,95	0,95	0,95	9,14E-05	1,83E-05
	TO	1,94E-05	2E-05	1,95E-05	1,95E-05	1,99E-05		
	TN	1,75E-05	1,8E-05	1,85E-05	1,85E-05	1,89E-05		
TIEMPO NORMAL								0,000759
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,000859

Fuente: Autores

Tabla 117. Tiempo estándar proceso de alistamiento (Plastisobre)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	Σ TN	TN
1	V	0,9	0,9	0,95	0,95	0,9	2,27E-05	4,53E-06
	TO	4,86E-06	4,89E-06	4,93E-06	4,94E-06	5,02E-06		
	TN	4,38E-06	4,4E-06	4,68E-06	4,7E-06	4,52E-06		
2	V	0,85	0,85	0,95	0,95	0,95	5,41E-05	1,08E-05
	TO	1,17E-05	1,19E-05	1,22E-05	1,21E-05	1,17E-05		
	TN	9,92E-06	1,01E-05	1,15E-05	1,15E-05	1,11E-05		
3	V	0,9	0,95	0,95	0,85	0,9	0,001367	0,000273
	TO	0,000297	0,000306	0,000308	0,0003	0,000291		
	TN	0,000268	0,00029	0,000292	0,000255	0,000262		
4	V	0,9	0,9	0,95	0,9	0,9	4,57E-05	9,15E-06
	TO	9,72E-06	1,02E-05	1,01E-05	1,03E-05	9,92E-06		
	TN	8,75E-06	9,19E-06	9,61E-06	9,28E-06	8,93E-06		
TIEMPO NORMAL								0,000298
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,000337

Fuente: Autores

Tabla 118. Tiempo estándar proceso de sellado (Plastisobre)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	$\sum$ TN	TN
1	V	0,9	0,85	0,95	0,95	1	0,016947	0,003389
	TO	0,003611	0,003639	0,003667	0,003694	0,003611		
	TN	0,00325	0,003093	0,003483	0,00351	0,003611		
2	V	0,95	0,9	0,95	0,95	0,85	4,61E-05	9,23E-06
	TO	9,72E-06	9,82E-06	1,01E-05	1,02E-05	1,03E-05		
	TN	9,24E-06	8,84E-06	9,61E-06	9,7E-06	8,76E-06		
TIEMPO NORMAL								0,003399
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,003847

Fuente: Autores

Tabla 119. Tiempo estándar proceso de ensamblar botones (Plastisobre)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	Σ TN	TN
1	V	0,9	0,85	0,95	0,95	0,95	0,001708	0,000342
	TO	0,000363	0,000373	0,00037	0,000377	0,000373		
	TN	0,000327	0,000317	0,000352	0,000358	0,000355		
2	V	0,95	0,85	0,95	0,95	0,95	0,000532	0,000106
	TO	0,000111	0,000117	0,000113	0,000116	0,000115		
	TN	0,000106	9,92E-05	0,000108	0,00011	0,000109		
3	V	0,9	0,85	0,9	0,95	0,9	0,022047	0,004409
	TO	0,004722	0,005	0,004861	0,004944	0,004972		
	TN	0,00425	0,00425	0,004375	0,004697	0,004475		
TIEMPO NORMAL								0,004858
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,005498

Fuente: Autores

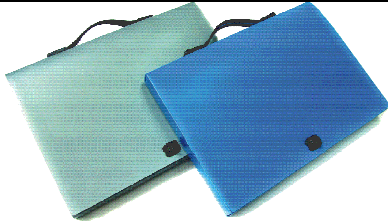
Tabla 120. Tiempo estándar proceso de empaque y sellado (Plastisobre)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	Σ TN	TN
1	V	0,9	0,9	0,95	0,95	0,9	0,001773	0,000355
	TO	0,000387	0,000383	0,000393	0,00039	0,000373		
	TN	0,000348	0,000345	0,000374	0,000371	0,000336		
2	V	0,85	0,85	0,9	0,95	0,95	0,003834	0,000767
	TO	0,000833	0,000861	0,000847	0,000853	0,000864		
	TN	0,000708	0,000732	0,000763	0,00081	0,000821		
3	V	0,9	0,9	0,95	0,95	0,9	0,004754	0,000951
	TO	0,001056	0,001	0,001028	0,001056	0,001028		
	TN	0,00095	0,0009	0,000976	0,001003	0,000925		
TIEMPO NORMAL								0,002072
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,002346

Fuente: Autores

## Anexo11. Maletín tapa completa

Tabla 121. Especificaciones maletín tapa completa

Maletín Tapa Completa		
 <p>Diseñada para transporte de documentos. Su estructura rígida no permite que los documentos se arruguen o se dañen. Protege de agentes externos como el agua y el polvo.</p>		
Material	Colores	capacidad
polipropileno	Rojo, verde, azul, negro, transparente, lila neón, rosado neón, gris.	300 hojas bond 60 gr.

Fuente: IPP. Catalogo de productos [en línea]. Cali: Industrias Plásticas del Pacífico Ltda., 2004. [Consultado en septiembre, 2006]. Disponible en Internet: [www.ippoline.com](http://www.ippoline.com).

### 1. CARTA DE PROCESO

El proceso de fabricación comienza en el almacenamiento de material (MP peletizado), el operario realiza una inspección para estar seguro de que es del color deseado. Lo lleva a la zona de extrusión donde se analiza la calidad del peletizado recuperado; si es óptima, se prepara la mezcla (con los demás componentes) en una tina de acuerdo al color y se alimenta la extrusora mediante un balde. La extrusora ya debe estar lista con las velocidades y temperaturas correctas\*. Del proceso de extrusión sale una tira espesa y caliente (manga), ésta pasa por cinco rodillos, tres de enfriamiento y dos que ayudan a dar el calibre deseado. El operario acomoda las cuchillas con el ancho del producto para eliminar el refilo y dejarlo listo para troquelado. Se lleva a la zona de corte, y, de acuerdo a la referencia, se corta a lo largo.

Después del proceso anterior, se apila en una báscula y se pesa para trasladarse a la zona de troquelado, ahí se almacena temporalmente mientras continua el proceso. El operario coloca las láminas en una mesa a la derecha, toma una por una para ubicarlas en las guías de la máquina (troqueladora #1), y ahí le da la forma de acuerdo al modelo de troquel\*. La retira y la coloca en otra mesa a la izquierda, la traslada al almacenamiento de producto en proceso de la zona de ensamble.

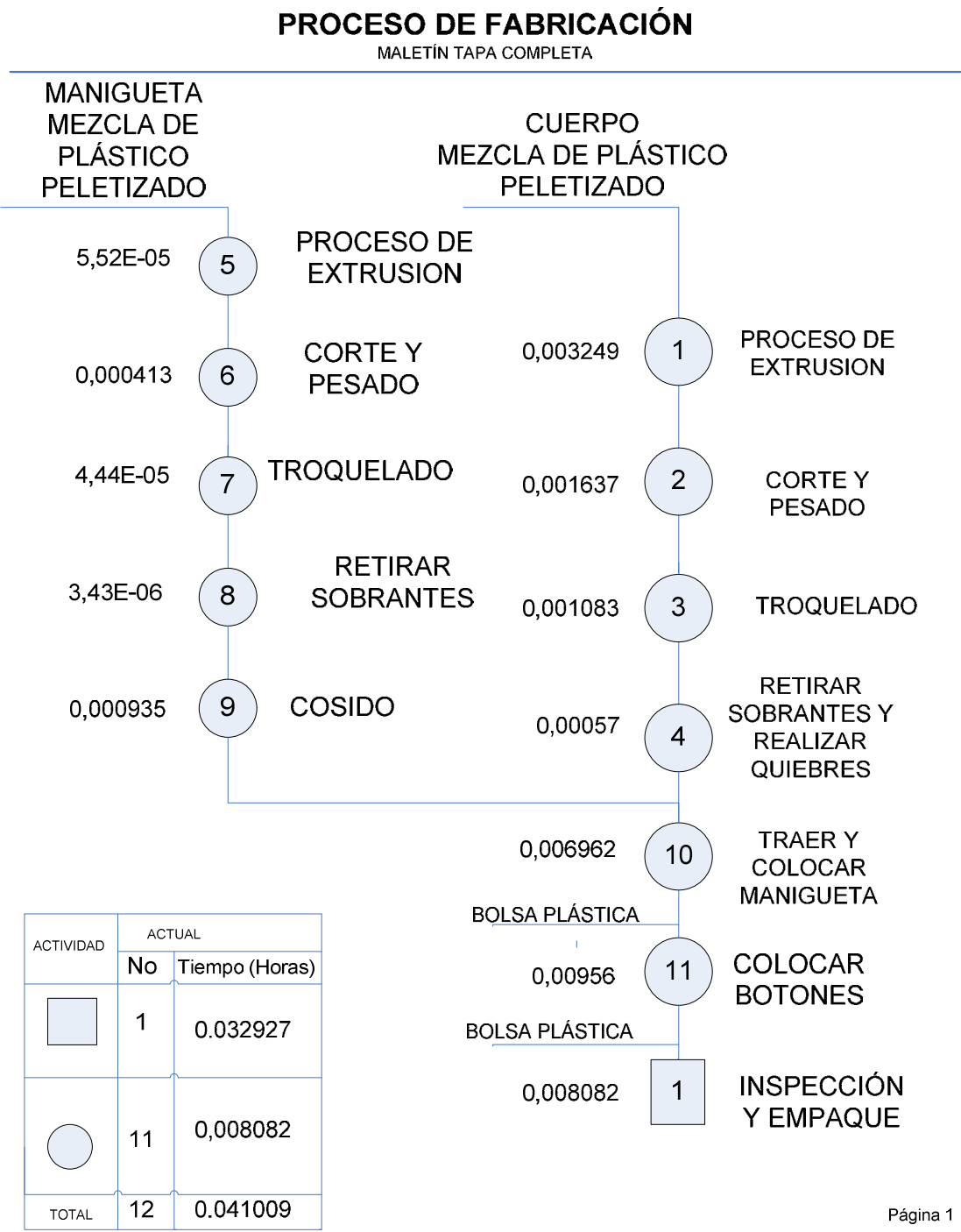
\* Ver 5.2.2. Alistamiento de las máquinas extrusoras.

\* Ver 6.4.7 Diagrama bimanual.

La operaria dispone su puesto de trabajo, va a almacenamiento de producto en proceso y toma 20 Kg. Aproximadamente de las láminas, para llevarlas a ensamble, esta actividad se repite dos veces más. Va al almacén por las partes (patín macho, patín hembra, maniguetas, chazos, arandelas etc.) las dispone en su sitio de operación, toma maletín a lo largo y ubica la mitad de éste en soporte metálico, ensambla chazo con arandela y lo introduce por debajo de uno de los orificios medios, ensambla otro par de chazo con arandela y completa el segundo orificio, toma manigueta y la sitúa por el lado contrario, ubicando sus ojales en los chazos. Toma punteras y encaja cada una en los chazos, va por los remaches y de igual manera los ubica en cada puntera, hace un poco de presión, toma martillo y asegura cada una de las punteras ensambladas. Luego continúa con el ensamble de botones, la operaria toma tapa superior y ensambla patín hembra en agujero, luego introduce patín macho en patín hembra y presiona. Después toma torniquete y lo introduce en tapa inferior, toma arandela y la encaja en torniquete, presiona con taco y asegura.

Una vez se han ensamblado todas las partes, la operaria procede a armar completamente el producto. Toma los bodes inferiores y los dobla, retira pestañas e introduce en las ranuras de los bordes tanto izquierdo como derecho, dobla las pestañas de los bordes superiores hacia adentro, toma la tapa superior, la dobla hacia delante, cierra maletín y asegura con el botón. Va por etiqueta adhesiva y la pega al producto en el lado izquierdo de la tapa superior. Luego toma la bolsa para empaque y lo introduce en ella, organiza y empaca de a 10 unidades por caja, marca caja y la lleva a estiba.

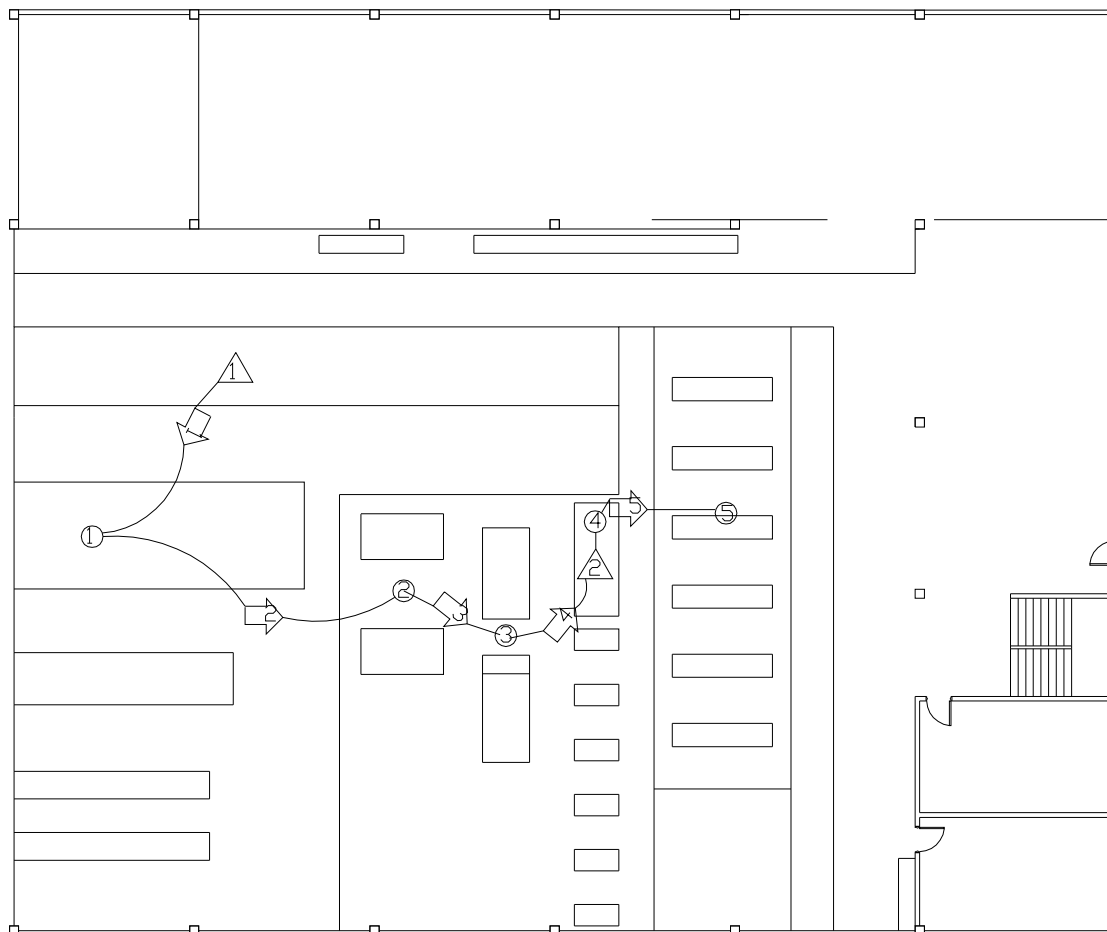
Figura 61. Diagrama sinóptico, maletín tapa completa



Fuente: Autores

Figura 62. Diagrama de recorrido (Maletín tapa completa)

## PLANTA DE MANUFACTURA 1° PISO



Fuente: Autores



**CURSOGRAMA ANALITICO**  
 Tipo: Operario ☐ Material ☒ Equipo ☐

**Operación:** proceso de fabricación maletín tapa completa

Página 1 de 1

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	No	TIEMPO	No	TIEMPO	No	TIEMPO
○	12					
□	1					
↶	6					
◐	1					
▽	4					
Distancia Recorrida	Metros		Metros		Metros	

METODO:	ACTUAL	X	MEJORADO	
EMPIEZA :	Operación			
TERMINA:	Almacenamiento			
ELABORÓ:	Oscar Castro, Sofia Cruz			
FECHA:	Agosto 17 de 2006			

DESCRIPCION	OPERACION	TRANSPORTE	INSPECCION	DEMORA	ALMACENA	CANTIDAD	DISTANCIA EN METROS	TIEMPO	COMBINAR	ELIMINAR	MEJORAR	SECUENCIA	PERSONAL	LUGAR	OBSERVACIONES
Es retirado de almacén	●	↶	□	U	▽										
Es inspeccionado	○	↶	■	U	▽										
A zona de extrusión	○	↶	□	U	▽										
Es mezclado	●	↶	□	U	▽										
Es vaciado en tolva	●	↶	□	U	▽										De máquina
Es extrusado	●	↶	□	U	▽										
Es calibrado	●	↶	□	U	▽										
Es refileado	●	↶	□	U	▽										
A zona de corte	○	↶	□	U	▽										
Es cortado	●	↶	□	U	▽										Lámina
Es estibado	●	↶	□	U	▽										
Es pesado	○	↶	□	●	▽										
A almacén	○	↶	□	U	▽										De troquelado temporalmente
Es almacenado	○	↶	□	U	▽										
A zona de operación	○	↶	□	U	▽										
Es ubica en guía	●	↶	□	U	▽										Para moldear
Es troquelado	●	↶	□	U	▽										
Es retirado	●	↶	□	U	▽										lámina
Es apilado	○	↶	□	U	▽										
A almacenamiento	○	↶	□	U	▽										
Es almacenado	○	↶	□	U	▽										De ensamble
Se le retiran sobrantes	●	↶	□	U	▽										
A costura	○	↶	□	U	▽										
Es almacenado	○	↶	□	U	▽										

**Tipo:** Operario ☐ Material ☒ Equipo ☐

**Operación:** ensamble de botones y etiqueta

Página 1 de 1

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	No	TIEMPO	No	TIEMPO	No	TIEMPO
○	13					
□	0					
➡	1					
D	0					
▽	2					
<b>Distancia Recorrida</b>	<b>Metros</b>		<b>Metros</b>		<b>Metros</b>	

METODO:	ACTUAL	<input checked="" type="checkbox"/>	MEJORADO	
EMPIEZA :	Operación			
TERMINA:	almacenamiento			
ELABORO:	Oscar Castro, Sofía Cruz			
FECHA:	Agosto 17 de 2006			

[illegible]



# DIAGRAMA BIMANUAL

Operación: ensamble manigueta

Página 1 de 2

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	I	D	I	D	I	D
○	8	12				
⇒	8	10				
□	13	7				
▽	0	0				
<b>TOTAL</b>	<b>29</b>	<b>29</b>				
<b>Distancia</b>	<b>Metros</b>		<b>Metros</b>		<b>Metros</b>	

METODO:	ACTUAL	X	MEJORADO
EMPIEZA :	Transporte		
TERMINA:	Transporte		
ELABORÓ:	Oscar I. Castro, Ana Sofía Cruz		
FECHA:	Septiembre 4 de 2006		


MANO IZQUIERDA					MANO DERECHA					
Va por lámina					1					Espera
Toma lámina					2					Espera
Trae lámina a ensamble					3					Espera
Va por arandela					4					Voltea lámina
Toma arandela					5					Va por tache
Trae arandela a ensamble					6					Toma tache
Sostiene arandela					7					Trae tache a ensamble
Sostiene arandela					8					Mete tache en arandela
Toma lámina					9					Introduce juego
Va por manigueta					10					Sostiene
Toma manigueta					11					Sostiene
Trae manigueta a ensamble					12					Sostiene
Introduce en juego					13					Va por puntera
Sostiene Juego					14					Toma puntera
Sostiene Juego					15					Trae puntera a ensamble
Sostiene Juego					16					Introduce puntera en juego
Sostiene Juego					17					Va por remache
Sostiene Juego					18					Toma remache
Sostiene Juego					19					Trae remache a ensamble
Sostiene Juego					20					Introduce para asegurar
Sostiene Juego					21					Va por martillo
Sostiene Juego					22					Toma martillo
Sostiene Juego					23					Trae martillo a ensamble
Sostiene Juego					24					Asegura
Toma Lámina					25					Espera
Voltea lámina					26					Recibe lámina
Va por arandela					27					Va por tache
Toma arandela					28					Toma tache
Trae arandela a ensamble					29					Trae tache a ensamble

## DIAGRAMA BIMANUAL

**Operación:** ensamble manigueta

Página 2 de 2

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	I	D	I	D	I	D
○	5	10				
⇒	0	7				
□	16	3				
▽	0	1				
<b>TOTAL</b>	21	21				
<b>Distancia</b>	<b>Metros</b>		<b>Metros</b>		<b>Metros</b>	

METODO:	ACTUAL	X	MEJORADO	
EMPIEZA :	Operación			
TERMINA:	Demora			
ELABORÓ:	Oscar I. Castro, Ana Sofía Cruz			
FECHA:	Septiembre 4 de 2006			


MANO IZQUIERDA					MANO DERECHA					
Ensambla arandela	●	→	□	▽	31	●	→	□	▽	Ensambla tache
Toma lámina	●	→	□	▽	32	○	→	●	▽	Sostiene juego
Sostiene lámina	○	→	●	▽	33	●	→	□	▽	Introduce juego en lámina
Toma manigueta	●	→	□	▽	34	○	→	●	▽	Sostiene lámina
Ensambla manigueta	●	→	□	▽	35	○	→	●	▽	Sostiene lámina
Introduce en juego	●	→	□	▽	36	○	→	□	▽	Va por puntera
Sostiene Juego	○	→	●	▽	37	●	→	□	▽	Toma puntera
Sostiene Juego	○	→	●	▽	38	○	→	□	▽	Trae puntera a ensamble
Sostiene Juego	○	→	●	▽	39	●	→	□	▽	Introduce puntera en juego
Sostiene Juego	○	→	●	▽	40	○	→	□	▽	Va por remache
Sostiene Juego	○	→	●	▽	41	●	→	□	▽	Toma remache
Sostiene Juego	○	→	●	▽	42	○	→	□	▽	Trae remache a ensamble
Sostiene Juego	○	→	●	▽	43	●	→	□	▽	Introduce para asegurar
Sostiene Juego	○	→	●	▽	44	○	→	□	▽	Va por martillo
Sostiene Juego	○	→	●	▽	45	●	→	□	▽	Toma martillo
Sostiene Juego	○	→	●	▽	46	○	→	□	▽	Trae martillo a ensamble
Sostiene Juego	○	→	●	▽	47	●	→	□	▽	Asegura
Espera	○	→	●	▽	48	●	→	□	▽	Suelta martillo
Espera	○	→	●	▽	49	●	→	□	▽	Toma maletín
Espera	○	→	●	▽	50	○	→	□	▽	A almacenamiento temporal
Espera	○	→	●	▽	51	○	→	□	▽	Es almacenado
	○	→	□	▽	52	○	→	□	▽	
	○	→	□	▽	53	○	→	□	▽	
	○	→	□	▽	54	○	→	□	▽	

## DIAGRAMA BIMANUAL

**Operación:** ensamble Botón

Página 1 de 2

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	I	D	I	D	I	D
○	6	17				
⇒	0	15				
□	25	0				
▽	0	0				
<b>TOTAL</b>	<b>32</b>	<b>32</b>				
<b>Distancia</b>	<b>Metros</b>		<b>Metros</b>		<b>Metros</b>	

METODO:	ACTUAL	X	MEJORADO
EMPIEZA :	Demora		
TERMINA:	Demora		
ELABORÓ:	Oscar I. Castro, Ana Sofía Cruz		
FECHA:	Septiembre 4 de 2006		


MANO IZQUIERDA					MANO DERECHA					
Espera	○	⇒	●	▽	1	○	⇒	□	▽	Va por lámina
Espera	○	⇒	●	▽	2	●	⇒	□	▽	Toma lámina
Espera	○	⇒	●	▽	3	○	⇒	□	▽	Trae lámina a ensamble
Toma lámina	●	⇒	□	▽	4	○	⇒	□	▽	Va por patín hembra
Sostiene	○	⇒	●	▽	5	●	⇒	□	▽	Toma patín hembra
Sostiene	○	⇒	●	▽	6	○	⇒	□	▽	Trae a ensamble patín hembra
Alza lámina	●	⇒	□	▽	7	●	⇒	□	▽	Introduce p.h. borde lateral
Sostiene lámina	○	⇒	●	▽	8	○	⇒	□	▽	Va por patín macho
Sostiene lámina	○	⇒	●	▽	9	●	⇒	□	▽	Toma patín macho
Sostiene lámina	○	⇒	●	▽	10	○	⇒	□	▽	Trae patín m. a ensamble
Sostiene lámina	○	⇒	●	▽	11	●	⇒	□	▽	Introduce en patín hembra
Sostiene lámina	○	⇒	●	▽	12	●	⇒	□	▽	Presiona
Sostiene lámina	○	⇒	●	▽	13	○	⇒	□	▽	Va por taco (madera)
Sostiene lámina	○	⇒	●	▽	14	●	⇒	□	▽	Toma taco
Sostiene lámina	○	⇒	●	▽	15	○	⇒	□	▽	Trae taco a ensamble
Sostiene lámina	○	⇒	●	▽	16	●	⇒	□	▽	Introduce en patín macho
Sostiene lámina	○	⇒	●	▽	17	●	⇒	□	▽	Asegura juego
Sostiene lámina	○	⇒	●	▽	18	○	⇒	□	▽	Lleva a mesa taco (madera)
Sostiene lámina	○	⇒	●	▽	19	●	⇒	□	▽	Suelta taco (madera)
Toma lámina	●	⇒	□	▽	20	○	⇒	□	▽	Va por torniquete
Voltea lámina	●	⇒	□	▽	21	●	⇒	□	▽	Toma torniquete
Toma lámina	●	⇒	□	▽	22	○	⇒	□	▽	Trae torniquete a ensamble
Alza lámina	●	⇒	□	▽	23	●	⇒	□	▽	Introduce torniquete (tapa s.)
Sostiene lámina	○	⇒	●	▽	24	○	⇒	□	▽	Va por arandela torniquete
Sostiene lámina	○	⇒	●	▽	25	●	⇒	□	▽	Toma arandela torniquete
Sostiene lámina	○	⇒	●	▽	26	○	⇒	□	▽	Trae arandela a ensamble
Sostiene lámina	○	⇒	●	▽	27	●	⇒	□	▽	Introduce en torniq. presiona
Sostiene lámina	○	⇒	●	▽	28	○	⇒	□	▽	Va por taco (madera)
Sostiene lámina	○	⇒	●	▽	29	●	⇒	□	▽	Toma taco

## DIAGRAMA BIMANUAL

### Operación: ensamble Botón

Página 2 de 2

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	I	D	I	D	I	D
○	6	17				
→	0	15				
□	25	0				
▽	0	0				
<b>TOTAL</b>	32	32				
<b>Distancia</b>	<b>Metros</b>		<b>Metros</b>		<b>Metros</b>	

METODO:	ACTUAL	X	MEJORADO
EMPIEZA :	Demora		
TERMINA:	Demora		
ELABORÓ:	Oscar I. Castro, Ana Sofía Cruz		
FECHA:	Septiembre 4 de 2006		

[illegible]

MANO IZQUIERDA					MANO DERECHA					
Sostiene lámina					30					Trae taco a ensamble
Sostiene lámina					31					Introduce en torniquete y
Sostiene lámina					32					Asegura
										
										
										
										
										
										
										
										
										
										
										
										
										
										
										
										
										
										
										
										

## DIAGRAMA BIMANUAL

**Operación:** ensamble final

Página 1de 1

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	I	D	I	D	I	D
○	9	11				
⇒	2	2				
D	3	1				
▽	0	0				
<b>TOTAL</b>	14	14				
<b>Distancia</b>	<b>Metros</b>		<b>Metros</b>		<b>Metros</b>	

METODO:	ACTUAL	X	MEJORADO
EMPIEZA :	Transporte		
TERMINA:	Demora		
ELABORÓ:	Oscar I. Castro, Ana Sofía Cruz		
FECHA:	Septiembre 4 de 2006		


MANO IZQUIERDA					MANO DERECHA					
Va hasta maletín					<b>1</b>					Va hasta maletín
Toma borde izquierdo					<b>2</b>					Toma maletín borde inferior
Trae maletín					<b>3</b>					Trae maletín
Dobla pestaña esquinera					<b>4</b>					Dobla borde inferior
Abre ranura borde izq.					<b>5</b>					Retira pestaña
Sostiene					<b>6</b>					Introduce pestaña ranura
Toma borde inferior					<b>7</b>					Toma borde derecho
Sostiene					<b>8</b>					Dobla pestaña
Retira pestaña					<b>9</b>					Abre ranura borde derecho
Introduce pestaña ranura					<b>10</b>					Sostiene
Dobla pestaña izquierda					<b>11</b>					Dobla pestaña izquierda
Toma tapa superior					<b>12</b>					Toma tapa superior
Dobla tapa hacia adelante					<b>13</b>					Dobla tapa hacia adelante
Sostiene tapa					<b>14</b>					Asegura con botón
					<b>15</b>					
					<b>16</b>					
					<b>17</b>					
					<b>18</b>					
					<b>19</b>					
					<b>20</b>					
					<b>21</b>					
					<b>22</b>					
					<b>23</b>					
					<b>24</b>					



## DIAGRAMA BIMANUAL

**Operación:** empaque final

página 1 de 1

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	I	D	I	D	I	D
○	6	6				
⇒	2	3				
D	4	3				
▽	0	0				
<b>TOTAL</b>	12	12				
<b>Distancia</b>	<b>Metros</b>		<b>Metros</b>		<b>Metros</b>	

METODO:	ACTUAL	X	MEJORADO	
EMPIEZA :	Demora			
TERMINA:	Demora			
ELABORÓ:	Oscar I. Castro, Ana Sofía Cruz			
FECHA:	Septiembre 4 de 2006			


MANO IZQUIERDA					MANO DERECHA				
Espera	○	⇒	●	▽	1	○	⇒	●	▽
Espera	○	⇒	●	▽	2	●	⇒	○	▽
Espera	○	⇒	●	▽	3	○	⇒	●	▽
Organizan en mesa	●	⇒	○	▽	4	●	⇒	○	▽
Va hasta bolsa	○	⇒	○	▽	5	○	⇒	●	▽
Toma bolsa	●	⇒	○	▽	6	○	⇒	●	▽
Trae bolsa	○	⇒	○	▽	7	○	⇒	●	▽
Abre bolsa	●	⇒	○	▽	8	●	⇒	○	▽
Introduce Maletín en bolsa	●	⇒	○	▽	9	●	⇒	○	▽
Desliza bolsa en maletín	●	⇒	○	▽	10	●	⇒	○	▽
Organiza	●	⇒	○	▽	11	●	⇒	○	▽
Espera	○	⇒	●	▽	12	○	⇒	●	▽
	○	⇒	○	▽	13	○	⇒	○	▽
	○	⇒	○	▽	14	○	⇒	○	▽
	○	⇒	○	▽	15	○	⇒	○	▽
	○	⇒	○	▽	16	○	⇒	○	▽
	○	⇒	○	▽	17	○	⇒	○	▽
	○	⇒	○	▽	18	○	⇒	○	▽
	○	⇒	○	▽	19	○	⇒	○	▽
	○	⇒	○	▽	20	○	⇒	○	▽
	○	⇒	○	▽	21	○	⇒	○	▽
	○	⇒	○	▽	22	○	⇒	○	▽
	○	⇒	○	▽	23	○	⇒	○	▽
	○	⇒	○	▽	24	○	⇒	○	▽

A continuación se describen las actividades con sus respectivos elementos en los cuales se dividió todo el proceso de fabricación.

Actividad 1: proceso de extrusión

Elemento 1: preparación de mezcla

Este elemento comienza desde que el operario va al almacenamiento de materia prima por el material peletizado y demás insumos. Los lleva hasta la zona de operación de la máquina extrusora y prepara la mezcla.

Elemento 2: alimentación de tolva

Este elemento inicia con el llenado del balde hasta que el operario lo vierte en la tolva de la máquina extrusora.

Elemento 3: tiempo de extrusión

Inicia cuando el operario termina de llenar la tolva hasta que la misma requiera volver a alimentarse.

Actividad 2: corte y peso

Elemento 1: tiempo de corte

Empieza cuando el operario toma la lámina que sale de la máquina extrusora, la lleva a mesa de corte, corta y apila en mesa.

Elemento 2: tiempo a báscula

Desde que el operario toma las láminas cortadas, las lleva a báscula y descarga.

Elemento 3: tiempo de pesado

Comienza cuando el operario descarga las láminas en báscula y registra el peso en formato.

Elemento 4: tiempo a troquelado

Es desde que el operario toma las láminas de la báscula y las traslada a la zona de troquelado.

Actividad 3: troquelado

Elemento 1: tiempo de alistamiento de láminas

Inicia cuando el operario dispone su lugar de trabajo, ubica al lado izquierdo de la máquina troqueladora cierta cantidad de material a troquelar y verifica el molde a utilizar.

Elemento 2: tiempo de troquelado

Inicia cuando el operario toma cierta cantidad de láminas (30aprox.), las ubica en bandeja y una vez las troquela las ubica al lado derecho de su puesto de trabajo.

Elemento 3: tiempo a almacenamiento de producto en proceso

Desde que el operario toma las láminas troqueladas y las traslada a zona de almacenamiento de producto en proceso y las descarga.

Actividad 4: alistamiento de lámina.

Elemento 1: tiempo de retirar sobrantes

Desde que la operaria toma cierta cantidad de producto en proceso, hasta que le retira los sobrantes que deja el troquel.

Elemento 2: tiempo a ensamble

Cuando la operaria termina de retirar sobrantes y traslada las láminas a la zona de ensamble.

Elemento 3: tiempo en realizar quiebres

Desde que la operaria toma cierta cantidad de láminas, las dobla y las apila.

Actividad 5: ensamble de manigueta

Elemento 1: tiempo de traer manigueta

Desde que la operaria toma maniguetas y las traslada a la mesa de ensamble hasta descargarlas.

Elemento 2: tiempo de ensamblar manigueta

Desde que la operaria toma carpeta ubica en zona de operación y ensambla manigueta hasta apilar carpeta.

Elemento 3: tiempo de armado

Desde que la operaria toma maletín, asegura los pliegues con pestañas hasta apilar maletín.

Actividad 6: Ensamblar botones

Elemento 1: traer botones

Desde que la operaria toma bolsa con botones y la traslada a la mesa de ensamble hasta descargarlas.

Elemento 2: ensamble botones

Desde que la operaria toma maletín, ensambla botón (patín macho), botón (patín hembra) hasta cerrar maletín, asegurar botón y apilar.

Actividad 7: empaque y sellado

Elemento 1: tiempo de traer bolsa

Desde que la operaria va al almacén de insumos, toma paquete con bolsas y la lleva a la mesa de ensamble.

Elemento 2: tiempo de empaque en bolsa

Desde que la operaria toma una bolsa, la abre e introduce producto hasta que apila.

Elemento 3: tiempo de sellado

Desde que la operaria toma paquetes y los traslada a máquina selladora, hasta sellar uno a uno.

Tabla 122. Tiempo estándar del proceso de extrusión (Maletín tapa completa)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	Σ TN	TN
1	V	0,9	0,9	0,85	0,95	0,9	0,000762	0,000152
	TO	0,000164	0,00017	0,000169	0,000169	0,000175		
	TN	0,000148	0,000153	0,000144	0,000161	0,000157		
2	V	0,9	0,85	0,85	0,95	0,85	0,000412	8,24E-05
	TO	9,48E-05	9,39E-05	9,44E-05	9,31E-05	9,21E-05		
	TN	8,53E-05	7,98E-05	8,03E-05	8,84E-05	7,83E-05		
3	V	0,95	0,95	1	0,85	0,95	0,013179	0,002636
	TO	0,002833	0,002739	0,002833	0,002883	0,002739		
	TN	0,002692	0,002602	0,002833	0,00245	0,002602		
TIEMPO NORMAL								0,002871
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,003249

Fuente: Autores

Tabla 123. Tiempo estándar del proceso de corte y peso (Maletín tapa completa)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	Σ TN	TN
1	V	0,95	0,95	0,95	0,9	0,85	0,006499	0,0013
	TO	0,001389	0,001417	0,001411	0,001406	0,001444		
	TN	0,001319	0,001346	0,001341	0,001265	0,001228		
2	V	0,95	0,9	0,95	0,95	1	0,000517	0,000103
	TO	0,00011	0,00011	0,000109	0,000106	0,000109		
	TN	0,000105	9,92E-05	0,000103	0,000101	0,000109		
3	V	0,85	0,85	0,95	0,95	0,95	6,39E-05	1,28E-05
	TO	1,38E-05	1,42E-05	1,42E-05	1,38E-05	1,43E-05		
	TN	1,17E-05	1,21E-05	1,35E-05	1,31E-05	1,35E-05		
4	V	0,85	0,85	0,95	0,9	1		
	TO	3,36E-05	3,39E-05	3,31E-05	3,28E-05	3,25E-05		
	TN	2,86E-05	2,88E-05	3,14E-05	2,95E-05	3,25E-05		
TIEMPO NORMAL								0,001446
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,001637

Fuente: Autores

Tabla 124. Tiempo estándar del proceso de troquelado (Maletín tapa completa)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	Σ TN	TN
1	V	0,9	0,9	0,9	0,95	0,95	0,000443	8,85E-05
	TO	9,44E-05	9,68E-05	9,7E-05	9,66E-05	9,63E-05		
	TN	0,000085	8,71E-05	8,73E-05	9,17E-05	9,15E-05		
2	V	0,95	1	0,95	0,85	0,85	0,003908	0,000782
	TO	0,000857	0,00086	0,000821	0,000858	0,000853		
	TN	0,000814	0,00086	0,00078	0,00073	0,000725		
3	V	0,9	0,85	0,95	0,95	0,9	0,000434	8,69E-05
	TO	9,44E-05	9,69E-05	9,46E-05	9,47E-05	9,68E-05		
	TN	0,000085	8,24E-05	8,98E-05	9E-05	8,71E-05		
TIEMPO NORMAL								0,000957
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,001083

Fuente: Autores

Tabla 125. Tiempo estándar del proceso de retirar sobrantes de lámina (Maletín tapa completa)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	Σ TN	TN
1	V	0,95	0,9	0,95	0,95	0,9	0,000111	2,23E-05
	TO	2,36E-05	2,38E-05	2,39E-05	2,4E-05	2,44E-05		
	TN	2,24E-05	2,14E-05	2,27E-05	2,28E-05	2,2E-05		
2	V	0,85	0,85	0,9	0,9	0,95	0,000257	5,14E-05
	TO	5,67E-05	5,78E-05	5,9E-05	5,86E-05	5,67E-05		
	TN	4,82E-05	4,92E-05	5,31E-05	5,27E-05	5,38E-05		
3	V	1	0,85	0,95	0,85	0,95		
	TO	0,000464	0,000472	0,000474	0,000467	0,000458		
	TN	0,000464	0,000401	0,000451	0,000397	0,000435		
TIEMPO NORMAL								0,000503
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,00057

Fuente: Autores

Tabla 126. Tiempo estándar del proceso de ensamble de manigueta (Maletín tapa completa)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	Σ TN	TN
1	V	0,9	0,85	0,85	0,95	1	1,36E-05	2,72E-06
	TO	2,89E-06	0,000003	2,98E-06	2,98E-06	3,08E-06		
	TN	2,61E-06	2,55E-06	2,53E-06	2,83E-06	3,08E-06		
2	V	0,9	0,85	0,85	0,95	0,85	7,27E-06	1,45E-06
	TO	1,67E-06	1,66E-06	1,67E-06	1,64E-06	1,63E-06		
	TN	1,51E-06	1,41E-06	1,42E-06	1,56E-06	1,38E-06		
3	V	0,85	0,9	1	0,85	0,9	0,000223	4,45E-05
	TO	0,00005	4,83E-05	0,00005	5,09E-05	4,83E-05		
	TN	4,25E-05	4,35E-05	0,00005	4,32E-05	4,35E-05		
TIEMPO NORMAL								4,87E-05
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								5,52E-05

Fuente: Autores

Tabla 127. Tiempo estándar del proceso de corte y peso de manigueta (Maletín tapa completa)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	$\sum$ TN	TN
1	V	0,95	0,95	0,95	0,9	0,85	0,00181	0,000362
	TO	0,000389	0,000392	0,00039	0,000403	0,000394		
	TN	0,000369	0,000372	0,000371	0,000363	0,000335		
2	V	0,95	0,9	0,95	0,95	0,95		
	TO	1,94E-06	1,94E-06	1,92E-06	1,88E-06	1,93E-06		
	TN	1,85E-06	1,75E-06	1,82E-06	1,78E-06	1,83E-06		
3	V	0,9	0,85	0,95	0,95	0,95	1,14E-06	2,28E-07
	TO	2,43E-07	2,51E-07	2,51E-07	2,43E-07	2,52E-07		
	TN	2,18E-07	2,13E-07	2,38E-07	2,31E-07	2,39E-07		
	V	0,85	0,85	0,95	0,9	0,95	2,63E-06	5,27E-07
	TO	5,94E-07	5,99E-07	5,83E-07	5,78E-07	5,73E-07		
	TN	5,05E-07	5,09E-07	5,54E-07	5,2E-07	5,44E-07		
TIEMPO NORMAL								0,000365
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,000413

Fuente: Autores

Tabla 128. Tiempo estándar del proceso de troquelado de manigueta (Maletín tapa completa)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	Σ TN	TN
1	V	0,95	0,9	0,9	0,95	0,95	7,9E-06	1,58E-06
	TO	1,67E-06	1,71E-06	1,71E-06	1,7E-06	1,7E-06		
	TN	1,58E-06	1,54E-06	1,54E-06	1,62E-06	1,61E-06		
2	V	0,95	1	0,9	0,85	0,85	0,000181	3,61E-05
	TO	0,00004	4,02E-05	3,83E-05	4,01E-05	3,98E-05		
	TN	0,000038	4,02E-05	3,45E-05	3,41E-05	3,39E-05		
3	V	0,95	0,85	0,95	0,95	0,95	7,83E-06	1,57E-06
	TO	1,67E-06	1,71E-06	1,67E-06	1,67E-06	1,71E-06		
	TN	1,58E-06	1,45E-06	1,59E-06	1,59E-06	1,62E-06		
TIEMPO NORMAL								3,93E-05
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								4,44E-05

Fuente: Autores

Tabla 129. Tiempo estándar del proceso de retirar sobrantes de manigueta (Maletín tapa completa)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	$\sum$ TN	TN
1	V	0,9	0,85	0,95	0,95	0,85	7,58E-06	1,52E-06
	TO	1,67E-06	1,71E-06	1,67E-06	1,67E-06	1,71E-06		
	TN	1,5E-06	1,45E-06	1,59E-06	1,59E-06	1,45E-06		
2	V	0,9	0,9	0,95	0,85	0,9	7,58E-06	1,52E-06
	TO	1,67E-06	1,71E-06	1,67E-06	1,67E-06	1,71E-06		
	TN	1,5E-06	1,54E-06	1,59E-06	1,42E-06	1,54E-06		
TIEMPO NORMAL								3,03E-06
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								3,43E-06

Fuente: Autores



Tabla 130. Tiempo estándar del proceso de coser manigueta (Maletín tapa completa)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	$\sum$ TN	TN
1	V	1	0,85	0,95	0,95	0,85	0,000127	2,54E-05
	TO	2,67E-05	0,000028	2,83E-05	2,77E-05	2,77E-05		
	TN	2,67E-05	2,38E-05	2,69E-05	2,63E-05	2,36E-05		
2	V	1	0,85	0,95	0,95	0,85	0,004002	0,0008
	TO	0,000833	0,000889	0,000861	0,000883	0,000889		
	TN	0,000833	0,000756	0,000818	0,000839	0,000756		
TIEMPO NORMAL								0,000826
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,000935

Fuente: Autores

Tabla 131. Tiempo estándar del proceso de ensamblar manigueta (Maletín tapa completa)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	$\sum$ TN	TN
1	V	1	0,95	0,95	0,85	0,9	0,001326	0,000265
	TO	0,000292	0,000292	0,000283	0,000275	0,000283		
	TN	0,000292	0,000277	0,000269	0,000234	0,000254		
2	V	0,85	0,9	0,95	0,85	0,95	0,029428	0,005886
	TO	0,006389	0,006528	0,0065	0,006667	0,006611		
	TN	0,005431	0,005875	0,006175	0,005667	0,006281		
TIEMPO NORMAL								0,006151
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,006962

Fuente: Autores

Tabla 132. Tiempo estándar del proceso de ensamblar botones (Maletín tapa completa)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	$\sum$ TN	TN
1	V	0,95	0,95	0,95	0,85	0,9	0,015735	0,003147
	TO	0,003367	0,0035	0,0034	0,003367	0,003467		
	TN	0,003198	0,003325	0,00323	0,002862	0,00312		
2	V	1	0,95	0,95	0,85	0,85	0,026492	0,005298
	TO	0,005556	0,005694	0,005806	0,005833	0,005944		
	TN	0,005556	0,00541	0,005515	0,004958	0,005053		
TIEMPO NORMAL								0,008445
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,00956

Fuente: Autores


Tabla 133. Tiempo estándar del proceso de empaque y sellado (Maletín tapa completa)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	Σ TN	TN
1	V	0,95	0,95	0,95	0,85	0,9	0,014206	0,002841
	TO	0,003056	0,003083	0,003111	0,003139	0,003056		
	TN	0,002903	0,002929	0,002956	0,002668	0,00275		
2	V	0,85	0,95	0,95	0,85	0,95	0,001753	0,000351
	TO	0,000387	0,000383	0,000393	0,00039	0,000373		
	TN	0,000329	0,000364	0,000374	0,000332	0,000355		
3	V	0,9	0,95	0,95	1	0,9	0,019743	0,003949
	TO	0,004167	0,004222	0,004194	0,004222	0,004194		
	TN	0,00375	0,004011	0,003985	0,004222	0,003775		
TIEMPO NORMAL								0,00714
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,008082

Fuente: Autores

## Anexo 12. Carpeta de seguridad

Tabla 134. Especificaciones carpeta de seguridad

<b>Carpeta Seguridad Sencilla (Con y sin Cordón) y Expandible</b>		
 Diseñada para portar documentos. Protege y conserva trabajos e informes de factores externos como el agua y el polvo, sin necesidad de perforar sus páginas.		
<b>Material</b>	<b>Colores</b>	<b>capacidad</b>
polipropileno	Rojo, verde, azul, negro, amarillo, transparente, blanco, lila neón, rosado neón, gris.	300 hojas bond 60 gr.

Fuente: IPP. Catalogo de productos [en línea]. Cali: Industrias Plásticas del Pacífico Ltda., 2004. [Consultado en septiembre, 2006]. Disponible en Internet: [www.ippoline.com](http://www.ippoline.com).

### 1. CARTA DE PROCESO

El proceso de fabricación comienza en el almacenamiento de material (MP peletizado), el operario realiza una inspección para estar seguro de que es del color deseado. Lo lleva a la zona de extrusión donde se analiza la calidad del peletizado recuperado; si es óptima, se prepara la mezcla (los demás componentes) en una tina de acuerdo al color y se alimenta la extrusora mediante un balde. La extrusora ya debe estar lista con las velocidades y temperaturas correctas\*. Del proceso de extrusión sale una tira espesa y caliente (manga), ésta pasa por cinco rodillos, tres de enfriamiento y dos que ayudan a dar el calibre deseado. El operario acomoda las cuchillas con el ancho del producto para eliminar el refilo y dejarlo listo para troquelado. Se lleva a la zona de corte, y, de acuerdo a la referencia, se corta a lo largo.

Después del proceso anterior, se apila en una báscula y se pesa para trasladarse a la zona de troquelado, ahí se almacena temporalmente mientras continua el proceso. El operario coloca las láminas en una mesa a la derecha, toma una por una para ubicarlas en las guías de la máquina (troqueladora #1), y ahí le da la forma de acuerdo al modelo de troquel\*. La retira y la coloca en otra mesa a la izquierda, la traslada al almacenamiento de producto en proceso de la zona de ensamble.

\* Ver 5.2.2. Alistamiento de las máquinas extrusoras.

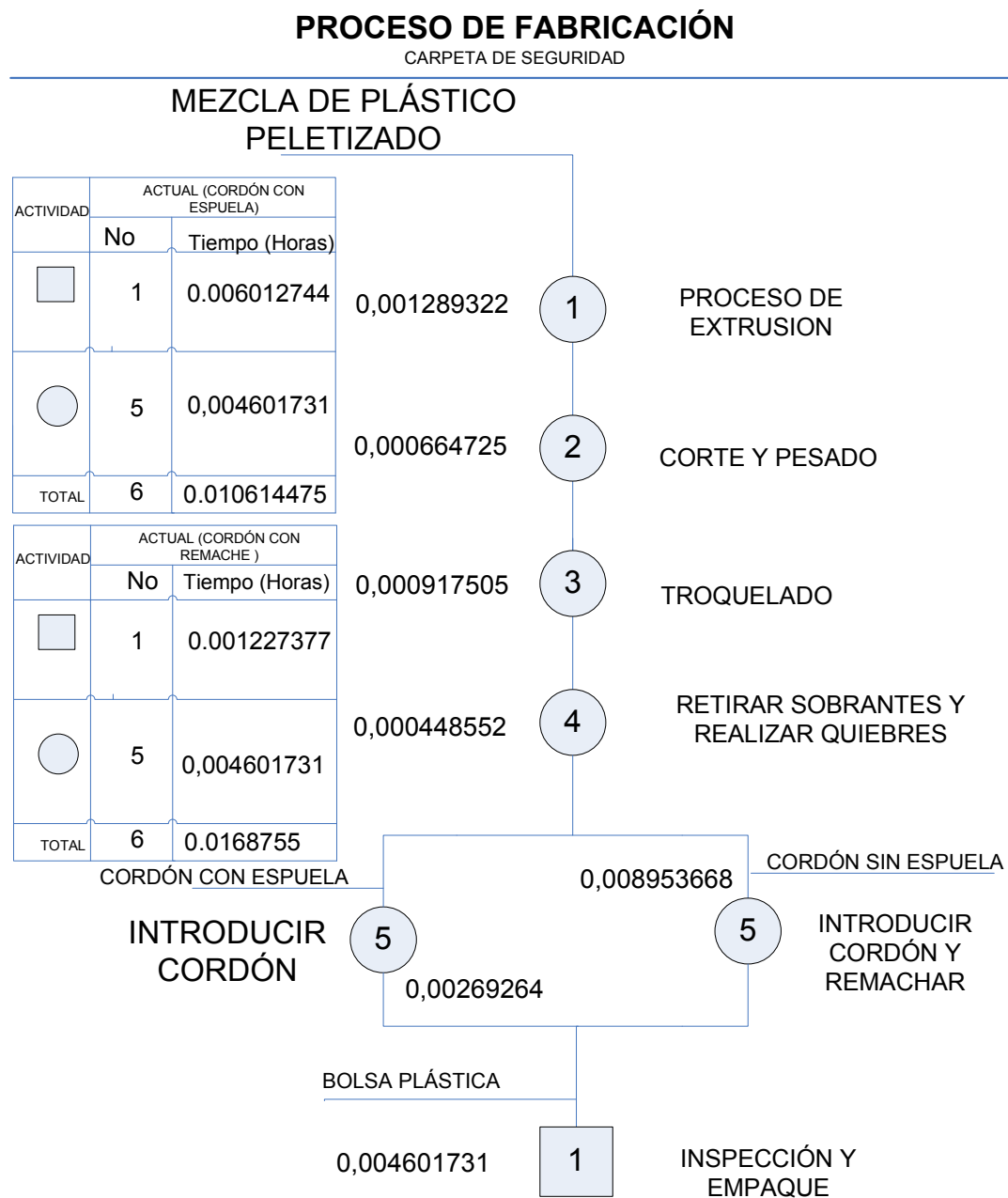
\* Ver 6.4.7 Diagrama bimanual.

- ✓ cordón con espuela: Luego de ser estibada va a zona de ensamble donde se le quitan las rebabas, la operaria toma 20 kg. Aprox. de carpetas y las ubica en su zona de operación (esta actividad se repite dos veces más para completar 60 Kg. aprox.), toma cordón y la tapa superior de la carpeta para empezar a introducirlo por cada uno de los orificios, a este producto no se le hace la operación de agujerar por que el cordón trae espuela en los extremos, esto permite que se deslice con mayor facilidad y haga el agujero a la misma vez que se va introduciendo. Por lo tanto tampoco debe hacerse ni el corte, ni el remache de los extremos del cordón. Se empacan de a 5 unidades y cada caja contiene 30 unidades.

Resorte con remache: la operaria dispone su sitio de operación para preparar las partes (resortes, remaches y punzón).

- ✓ La operaria va a estantería por rollo de resorte y bolsa de remaches, los lleva a mesa de ensamble. Toma rollo de resorte, lo desenrolla un poco para envolverlo en molde, cierta cantidad, luego para de envolverlo y corta resorte. Toma molde con resorte envuelto y lo corta por un borde extremo, aquí se obtiene cierta cantidad de tiras de resortes. Toma un puñado de remaches y los adhiere al imán que posee la máquina remachadora en su sitio de operación.
- ✓ La operaria toma cierta cantidad de carpetas y las ubica en su zona de operación, toma un punzón y hace los agujeros a la tapa superior de la carpeta. Hace nudo a uno de los extremos del resorte y empieza a introducirlo por cada uno de los orificios hechos, así hasta llegar al último orificio donde lo asegura haciéndole otro nudo al resorte.
- ✓ Toma carpeta y la arma completamente, es decir, toma tapa superior la dobla hacia delante cerrando la carpeta, hace quiebre a la mitad y asegura con los resortes.
- ✓ Toma 5 carpetas y las empaca en bolsa, toma caja, la marca con el nombre del producto, número de referencia y código de la operaria, la arma y empaca 20 bolsas, sella caja con cinta y la lleva a estiba.

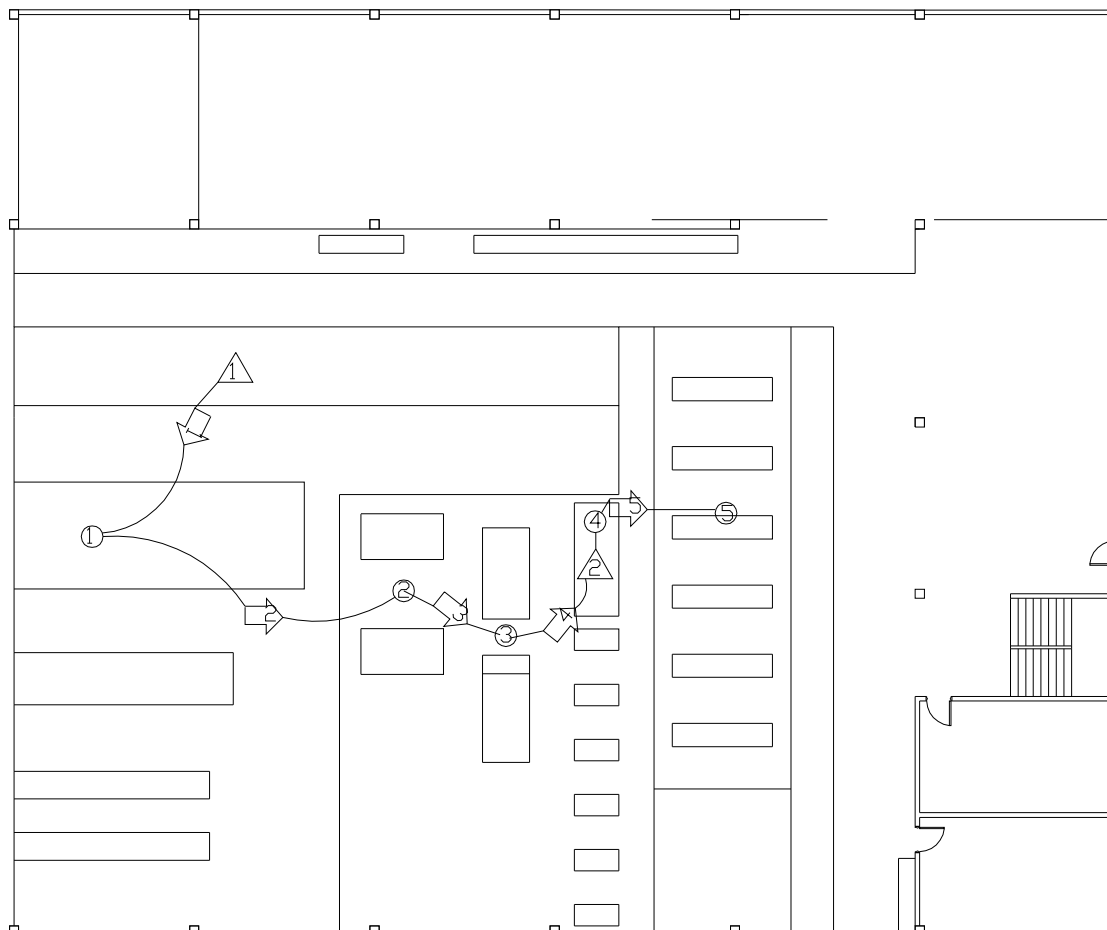
Figura 63. Diagrama sinóptico, carpeta de seguridad



Fuente: Autores

Figura 64. Diagrama de recorrido, carpeta de seguridad

### PLANTA DE MANUFACTURA 1° PISO



Fuente: Autores

## CURSOGRAMA ANALITICO

Tipo: Operario ☐ Material ☒ Equipo ☐

**Operación:** proceso de fabricación carpeta de seguridad

Página 1 de 1

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	No	TIEMPO	No	TIEMPO	No	TIEMPO
○	11					
□	1					
→	5					
⌒	1					
▽	3					
Distancia Recorrida		Metros		Metros		Metros

METODO:	ACTUAL	X	MEJORADO	
EMPIEZA :	Operación			
TERMINA:	Almacenamiento			
ELABORÓ:	Oscar Castro, Sofia Cruz			
FECHA:	Agosto 17 de 2006			

DESCRIPCION	OPERACION	TRANSPORTE	INSPECCION	DEMORA	ALMACENA	CANTIDAD	DISTANCIA EN METROS	TIEMPO	COMBINAR	ELIMINAR	MEJORAR	SECUENCIA	PERSONAL	LUGAR	OBSERVACIONES
Es retirado de almacén	●	→	□	⌒	▽										
Es inspeccionado	○	→	□	⌒	▽										
A zona de extrusión	○	→	□	⌒	▽										
Es mezclado	●	→	□	⌒	▽										
Es vaciado en tolva	●	→	□	⌒	▽										De máquina
Es extrusado	●	→	□	⌒	▽										
Es calibrado	●	→	□	⌒	▽										
Es refilado	●	→	□	⌒	▽										
A zona de corte	○	→	□	⌒	▽										
Es cortado	●	→	□	⌒	▽										Lámina
Es estibado	●	→	□	⌒	▽										
Es pesado	○	→	□	⌒	▽										
A almacén	○	→	□	⌒	▽										De troquelado temporalmente
Es almacenado	○	→	□	⌒	▽										
A zona de operación	○	→	□	⌒	▽										
Es ubica en guía	●	→	□	⌒	▽										Para moldear
Es troquelado	●	→	□	⌒	▽										
Es retirado	●	→	□	⌒	▽										lámina
Es apilado	○	→	□	⌒	▽										
A almacenamiento	○	→	□	⌒	▽										
Es almacenado	○	→	□	⌒	▽										De ensamble
	○	→	□	⌒	▽										

**CURSOGRAMA ANALITICO**  
 Tipo: Operario ☐ Material ☒ Equipo ☐

**Operación:** ensamble de cordón con espuela

Página 1 de 1

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	No	TIEMPO	No	TIEMPO	No	TIEMPO
○	15					
□	0					
→	3					
⊔	0					
▽	2					
Distancia Recorrida	Metros		Metros		Metros	

METODO:	ACTUAL	<input checked="" type="checkbox"/>	MEJORADO	<input type="checkbox"/>
EMPIEZA :	TRANSPORTE			
TERMINA:	OPERACIÓN			
ELABORÓ:	Oscar Castro, Sofía Cruz			
FECHA:	Agosto 17 de 2006			

DESCRIPCION	OPERACION	TRANSPORTE	INSPECCION	DEMORA	ALMACENA	CANTIDAD	DISTANCIA EN METROS	TIEMPO	COMBINAR	ELIMINAR	MEJORAR	SECUENCIA	PERSONAL	LUGAR	OBSERVACIONES
A almacenamiento	○	→	□	⊔	▽										
Se le retiran sobrantes	●	→	□	⊔	▽										De la lámina
Es tomado láminas	●	→	□	⊔	▽										
A mesa de ensamble	○	→	□	⊔	▽										
Es tomado	●	→	□	⊔	▽										Carpeta
Es tomado	●	→	□	⊔	▽										Cordón
Es tomado	●	→	□	⊔	▽										tapa superior
Es Introducido cordón	●	→	□	⊔	▽										En orificios
Es tomada carpeta	●	→	□	⊔	▽										Tapa superior
Es doblada	●	→	□	⊔	▽										hacia adelante
Se le hace quiebre	●	→	□	⊔	▽										a la mitad
Es cerrada carpeta	●	→	□	⊔	▽										
Es asegurada	●	→	□	⊔	▽										Con cordón
Es apilada	○	→	□	⊔	▽										
Es empacada	●	→	□	⊔	▽										5 unid. por bolsa
Es apilada	○	→	□	⊔	▽										
Es empacada	●	→	□	⊔	▽										30 bolsas por caja
Es sellada caja	●	→	□	⊔	▽										
A estiba	○	→	□	⊔	▽										
Es estibada	●	→	□	⊔	▽										
	○	→	□	⊔	▽										
	○	→	□	⊔	▽										
	○	→	□	⊔	▽										



**CURSOGRAMA ANALITICO**  
 Tipo: Operario ☐ Material ☒ Equipo ☐

**Operación:** ensamble de resorte con remache

Página 1 de 2

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	No	TIEMPO	No	TIEMPO	No	TIEMPO
○	28					
□	0					
→	7					
D	0					
▽	4					
Distancia Recorrida	Metros		Metros		Metros	

METODO:	ACTUAL	<input checked="" type="checkbox"/>	MEJORADO	<input type="checkbox"/>
EMPIEZA :	TRANSPORTE			
TERMINA:	OPERACIÓN			
ELABORÓ:	Oscar Castro, Sofía Cruz			
FECHA:	Agosto 17 de 2006			

DESCRIPCION	OPERACION	TRANSPORTE	INSPECCION	DEMORA	ALMACENA	CANTIDAD	DISTANCIA EN METROS	TIEMPO	COMBINAR	ELIMINAR	MEJORAR	SECUENCIA	PERSONAL	LUGAR	OBSERVACIONES
A almacén	○	→	□	D	▽										Por insumos
Es tomado	●	→	□	D	▽										
A mesa de ensamble	○	→	□	D	▽										
Es tomado rollo de resorte	●	→	□	D	▽										
Es desenrollado	●	→	□	D	▽										
Es enrollado en molde	●	→	□	D	▽										
Es cortado borde extremo	●	→	□	D	▽										Salen varias tiras
Es tomado remaches	●	→	□	D	▽										
A máquina remachadora	○	→	□	D	▽										
Es adherido	●	→	□	D	▽										remaches a imán
A mesa de ensamble	○	→	□	D	▽										
Es tomado varias carpetas	●	→	□	D	▽										
Es tomado tapa superior	●	→	□	D	▽										
Es tomado punzón	●	→	□	D	▽										
Es Introducido punzón	●	→	□	D	▽										En orificios
Es retirado sobrante	●	→	□	D	▽										
Es tomado resorte	●	→	□	D	▽										
Es asegurado en extremo	●	→	□	D	▽										Con nudo
Es Introducido resorte	●	→	□	D	▽										En agujeros
Es asegurado en extremo	●	→	□	D	▽										Con nudo
Es apilada	○	→	□	D	▽										carpetas
A máquina remachadora	○	→	□	D	▽										
Es tomada carpeta	●	→	□	D	▽										
Es introducida en máquina	●	→	□	D	▽										
Es remachada en orificios	●	→	□	D	▽										Ambos extremos
A mesa de ensamble	○	→	□	D	▽										

**Tipo:** Operario ☐      Material ☒      Equipo ☐

Página 2 de 2

METODO:	ACTUAL	<input checked="" type="checkbox"/>	MEJORADO	
EMPIEZA :	TRANSPORTE			
TERMINA:	OPERACIÓN			
ELABORÓ:	Oscar Castro, Sofía Cruz			
FECHA:	Agosto 17 de 2006			

[illegible]









































































































































































































## DIAGRAMA BIMANUAL

**Operación:** introducir cordón

Página 1 de 1

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	I	D	I	D	I	D
○	13	5				
⇒	2	0				
□	4	10				
▽	0	0				
<b>TOTAL</b>	19	15				
<b>Distancia</b>	<b>Metros</b>		<b>Metros</b>		<b>Metros</b>	

METODO:	ACTUAL	<input checked="" type="checkbox"/>	MEJORADO	<input type="checkbox"/>
EMPIEZA :	Demora			
TERMINA:	Demora			
ELABORÓ:	Oscar I. Castro, Ana Sofía Cruz			
FECHA:	Septiembre 11 de 2006			


MANO IZQUIERDA					MANO DERECHA					
Va por cordón					<b>1</b>					Espera
Toma cordón					<b>2</b>					Espera
Trae cordón					<b>3</b>					Espera
Hace nudo					<b>4</b>					Sostiene
Toma tapa superior					<b>5</b>					Hala cordón
Sostiene					<b>6</b>					Introduce cordón orificio (1)
Recibe cordón					<b>7</b>					Sostiene
Hala cordón					<b>8</b>					Sostiene
Introduce cordón orificio(2)					<b>9</b>					Sostiene
Sostiene					<b>10</b>					Recibe cordón
Sostiene					<b>11</b>					Hala cordón
Sostiene					<b>12</b>					Introduce cordón orificio(3)
Recibe cordón					<b>13</b>					Sostiene
Hala cordón					<b>14</b>					Sostiene
Introduce cordón orificio(4)					<b>15</b>					Sostiene
					<b>16</b>					
					<b>17</b>					
					<b>18</b>					
					<b>19</b>					
					<b>20</b>					
					<b>21</b>					
					<b>22</b>					
					<b>23</b>					
					<b>24</b>					
					<b>25</b>					


















































































































































































































## DIAGRAMA BIMANUAL

**Operación:** introducir resorte

Página 1 de 1

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	I	D	I	D	I	D
○	18	7				
⇒	4	1				
D	6	19				
▽	0	1				
<b>TOTAL</b>	28	28				
<b>Distancia</b>	<b>Metros</b>		<b>Metros</b>		<b>Metros</b>	

METODO:	ACTUAL	X	MEJORADO	
EMPIEZA :	Demora			
TERMINA:	Almacenamiento			
ELABORÓ:	Oscar I. Castro, Ana Sofia C.			
FECHA:	Septiembre 11 de 2006			


MANO IZQUIERDA					MANO DERECHA					
Toma punzón					1					Sostiene lámina
Hace agujero (1)					2					Sostiene lámina
Hace agujero (2)					3					Sostiene lámina
Hace agujero (3)					4					Sostiene lámina
Hace agujero (4)					5					Sostiene lámina
Va por resorte					6					Espera
Toma resorte					7					Espera
Trae resorte					8					Espera
Hace nudo					9					Sostiene
Toma tapa superior					10					Hala resorte
Sostiene					11					Introduce resorte orificio (1)
Recibe resorte					12					Sostiene
Hala resorte					13					Sostiene
Introduce resorte orificio(2)					14					Sostiene
Sostiene					15					Recibe resorte
Sostiene					16					Hala resorte
Sostiene					17					Introduce resorte orificio(3)
Recibe resorte					18					Sostiene
Hala resorte					19					Sostiene
Introduce resorte orificio(4)					20					Sostiene
Va a resorte					21					Recibe resorte
Toma resorte					22					Sostiene
Trae resorte					23					Sostiene
Hace nudo					24					Sostiene
Toma carpeta					25					Espera
Pasa carpeta					26					Recibe carpeta
Espera					27					A carpeta
Espera					28					Almacena

## DIAGRAMA BIMANUAL

**Operación:** corte de resorte

Página 1 de 1

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	I	D			I	D
○	3	2				
⇒	1	3				
▽	1	0				
▽	0	0				
<b>TOTAL</b>	5	5				
<b>Distancia</b>	<b>Metros</b>		<b>Metros</b>		<b>Metros</b>	

METODO:	ACTUAL	<b>X</b>	MEJORADO	
EMPIEZA :	Operación			
TERMINA:	Operación			
ELABORÓ:	Oscar I. Castro, Ana Sofia C.			
FECHA:	Septiembre 11 de 2006			


MANO IZQUIERDA						MANO DERECHA					
Toma carpeta	●	⇒	▽	▽	1	○	⇒	▽	▽		Va por tijeras
Va por resorte	○	⇒	▽	▽	2	●	⇒	▽	▽		Toma tijeras
Toma resorte	●	⇒	▽	▽	3	○	⇒	▽	▽		Trae tijeras
Hala resorte	●	⇒	▽	▽	4	○	⇒	▽	▽		Va hasta resorte
Sostiene	○	⇒	●	▽	5	●	⇒	▽	▽		Corta resorte
	○	⇒	▽	▽	6	○	⇒	▽	▽		
	○	⇒	▽	▽	7	○	⇒	▽	▽		
	○	⇒	▽	▽	8	○	⇒	▽	▽		
	○	⇒	▽	▽	9	○	⇒	▽	▽		
	○	⇒	▽	▽	10	○	⇒	▽	▽		
	○	⇒	▽	▽	11	○	⇒	▽	▽		
	○	⇒	▽	▽	12	○	⇒	▽	▽		
	○	⇒	▽	▽	13	○	⇒	▽	▽		
	○	⇒	▽	▽	14	○	⇒	▽	▽		
	○	⇒	▽	▽	15	○	⇒	▽	▽		
	○	⇒	▽	▽	16	○	⇒	▽	▽		
	○	⇒	▽	▽	17	○	⇒	▽	▽		
	○	⇒	▽	▽	18	○	⇒	▽	▽		
	○	⇒	▽	▽	19	○	⇒	▽	▽		
	○	⇒	▽	▽	20	○	⇒	▽	▽		
	○	⇒	▽	▽	21	○	⇒	▽	▽		
	○	⇒	▽	▽	22	○	⇒	▽	▽		
	○	⇒	▽	▽	23	○	⇒	▽	▽		

## DIAGRAMA BIMANUAL

**Operación:** remache de nudos

Página 1 de 1

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	I	D	I	D	I	D
	4	8				
	5	8				
	10	2				
	0	1				
<b>TOTAL</b>	19	19				
<b>Distancia</b>	<b>Metros</b>		<b>Metros</b>		<b>Metros</b>	

METODO:	ACTUAL	X	MEJORADO	
EMPIEZA :	Transporte			
TERMINA:	Transporte			
ELABORÓ:	Oscar I. Castro, Ana Sofia C.			
FECHA:	Septiembre 11 de 2006			


MANO IZQUIERDA					MANO DERECHA				
Va por carpeta					1				Va por remache
Toma carpeta					2				Toma remache
Trae carpeta					3				Trae remache
Sostiene carpeta					4				Ubica remache en máquina
Sostiene carpeta					5				Toma carpeta
A máquina					6				A máquina
Ubica agujero en máquina					7				Ubica agujero en máquina
Sostiene					8				Sostiene
Sostiene					9				Va por remache
Sostiene					10				Toma remache
Sostiene					11				Trae remache
Sostiene					12				Ubica remache en máquina
Gira carpeta					13				Recibe carpeta
Toma carpeta					14				Toma carpeta
A máquina					15				A máquina
Sostiene					16				Sostiene
Espera					17				Lleva carpeta
Espera					18				almacena
Va por lámina					19				Va por remache
					20				
					21				
					22				
					23				
					24				
					25				

## DIAGRAMA BIMANUAL

**Operación:** armar carpeta

Página 1 de 1

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	I	D	I	D	I	D
○	10	5				
→	1	0				
□	2	8				
▽	0	0				
<b>TOTAL</b>	<b>13</b>	<b>13</b>				
<b>Distancia</b>	<b>Metros</b>		<b>Metros</b>		<b>Metros</b>	

METODO:	ACTUAL	X	MEJORADO	
EMPIEZA :	Demora			
TERMINA:	Demora			
ELABORÓ:	Oscar I. Castro, Ana Sofia C.			
FECHA:	Septiembre 11 de 2006			


MANO IZQUIERDA						MANO DERECHA				
Toma tapa superior	●	→	D	▽	1	○	→	●	▽	Espera
Alza carpeta	●	→	D	▽	2	○	→	●	▽	Espera
Dobla pestañas laterales	●	→	D	▽	3	●	→	D	▽	Dobla pestañas laterales
Sostiene pestaña lateral	○	→	●	▽	4	●	→	D	▽	Toma pestaña inferior
Sostiene pestaña lateral	○	→	●	▽	5	●	→	D	▽	Hace quiebres
Toma tapa superior	●	→	D	▽	6	○	→	●	▽	Sostiene pestañas
Dobla	●	→	D	▽	7	○	→	●	▽	Sostiene pestañas
Toma cordón	●	→	D	▽	8	●	→	D	▽	Toma cordón
Asegura carpeta (cordón)	●	→	D	▽	9	●	→	D	▽	Asegura carpeta (cordón)
Hace quiebres a carpeta	●	→	D	▽	10	○	→	●	▽	Sostiene carpeta
Toma carpeta	●	→	D	▽	11	○	→	●	▽	Espera
Lleva carpeta a caja	○	→	●	▽	12	○	→	●	▽	Espera
Suelta en caja	●	→	D	▽	13	○	→	●	▽	Espera
	○	→	D	▽	14	○	→	D	▽	
	○	→	D	▽	15	○	→	D	▽	
	○	→	D	▽	16	○	→	D	▽	
	○	→	D	▽	17	○	→	D	▽	
	○	→	D	▽	18	○	→	D	▽	
	○	→	D	▽	19	○	→	D	▽	
	○	→	D	▽	20	○	→	D	▽	
	○	→	D	▽	21	○	→	D	▽	
	○	→	D	▽	22	○	→	D	▽	
	○	→	D	▽	23	○	→	D	▽	
	○	→	D	▽	24	○	→	D	▽	
	○	→	D	▽	25	○	→	D	▽	
	○	→	D	▽	26	○	→	D	▽	

A continuación se describen las actividades con sus respectivos elementos en los cuales se dividió todo el proceso de fabricación.

Actividad 1: proceso de extrusión

Elemento 1: preparación de mezcla

Este elemento comienza desde que el operario va al almacenamiento de materia prima por el material peletizado y demás insumos. Los lleva hasta la zona de operación de la máquina extrusora y prepara la mezcla.

Elemento 2: alimentación de tolva

Este elemento inicia con el llenado del balde hasta que el operario lo vierte en la tolva de la máquina extrusora.

Elemento 3: tiempo de extrusión

Inicia cuando el operario termina de llenar la tolva hasta que la misma requiera volver a alimentarse.

Actividad 2: corte y peso

Elemento 1: tiempo de corte

Empieza cuando el operario toma la lámina que sale de la máquina extrusora, la lleva a mesa de corte, corta y apila en mesa.

Elemento 2: tiempo a báscula

Desde que el operario toma las láminas cortadas, las lleva a báscula y descarga.

Elemento 3: tiempo de pesado

Comienza cuando el operario descarga las láminas en báscula y registra el peso en formato.

Elemento 4: tiempo a troquelado

Es desde que el operario toma las láminas de la báscula y las traslada a la zona de troquelado.

Actividad 3: troquelado

Elemento 1: tiempo de alistamiento de láminas

Inicia cuando el operario dispone su lugar de trabajo, ubica al lado izquierdo de la máquina troqueladora cierta cantidad de material a troquelar y verifica el molde a utilizar.

Elemento 2: tiempo de troquelado

Inicia cuando el operario toma cierta cantidad de láminas (30aprox.), las ubica en bandeja y una vez las troquela las ubica al lado derecho de su puesto de trabajo.

Elemento 3: tiempo a almacenamiento de producto en proceso



Desde que el operario toma las láminas troqueladas y las traslada a zona de almacenamiento de producto en proceso y las descarga.

Actividad 4: alistamiento de lámina.

Elemento 1: tiempo de retirar sobrantes

Desde que la operaria toma cierta cantidad de producto en proceso, hasta que le retira los sobrantes que deja el troquel.

Elemento 2: tiempo a ensamble

Cuando la operaria termina de retirar sobrantes y traslada las láminas a la zona de ensamble.

Elemento 3: tiempo en realizar quiebres

Desde que la operaria toma cierta cantidad de láminas, las dobla y las apila.

Actividad 5: ensamble (resorte y remache)

Elemento 1: tiempo de traer resorte

Desde que la operaria toma bolsa con resortes del almacén, lo traslada a la mesa de ensamble hasta que lo descarga.

Elemento 2: tiempo de cortar resorte

Desde que la operaria toma hebra de resorte, lo enrolla en molde hasta que lo corta y lo descarga en mesa de ensamble.

Elemento 3: tiempo de introducir resorte

Desde que la operaria toma tira de resorte y comienza a introducirla a través del primer orificio de la tapa superior de la carpeta, hasta el último de ésta y hace nudo.

Elemento 4: tiempo a remache

Desde que la operaria toma cierta cantidad de carpetas y las traslada a la máquina remachadora y descarga en mesa.

Elemento 5: tiempo de remache

Desde que la operaria toma carpeta, ubica remache en la máquina, introduce carpeta en máquina y hace remache hasta apilar carpeta.

Elemento 6: tiempo de cortar excedente de resorte

Desde que la operaria toma carpeta, toma tijeras y corta excedente de resorte hasta apilar carpeta.

Actividad 5: ensamble (cordón con espuela)

Elemento 1: tiempo de traer cordón con espuela

Desde que la operaria toma bolsa con cordón con espuela del almacén, lo traslada a la mesa de ensamble hasta que lo descarga.

Elemento 2: tiempo de ensamblar cordón con espuela

Desde que la operaria toma cordón con espuela, lo introduce en los orificios hasta que lo apila

Actividad 6: ensamble y empaque

Elemento 1: tiempo de armado

Desde que la operaria toma carpeta, dobla sus pliegues y la asegura con resorte hasta apilarla.

Elemento 2: tiempo en traer bolsa

Desde que la operaria va al almacén de insumos, toma paquete con bolsas y la lleva a la mesa de ensamble.

Elemento 3: tiempo de empaque – bolsa

Desde que la operaria toma una bolsa, la abre e introduce producto hasta que apila.

Elemento 4: tiempo de sellado

Desde que la operaria toma paquetes y los traslada a máquina selladora, hasta sellar uno a uno.

Tabla 135. Tiempo estándar del proceso de extrusión (carpeta de seguridad)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	Σ TN	TN
1	V	0,9	0,85	0,95	0,95	1	0,00032442	6,48837E-05
	TO	6,7544E-05	0,00007	6,9551E-05	6,9591E-05	7,1944E-05		
	TN	6,0789E-05	0,0000595	6,6074E-05	6,6111E-05	7,1944E-05		
2	V	0,9	0,85	0,9	0,9	0,95	0,00017352	3,47044E-05
	TO	3,9038E-05	3,8667E-05	3,8889E-05	3,8333E-05	3,7917E-05		
	TN	3,5135E-05	3,2867E-05	0,000035	0,0000345	3,6021E-05		
3	V	0,95	0,9	0,9	0,85	0,9	0,00519722	0,001039445
	TO	0,00116667	0,00112778	0,00116667	0,00118693	0,00112778		
	TN	0,00110833	0,001015	0,00105	0,00100889	0,001015		
TIEMPO NORMAL								0,001139033
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,001289322

Fuente: autores

Tabla 136. Tiempo estándar del proceso de extrusión (carpeta expandible)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	Σ TN	TN
1	V	0,9	0,85	0,95	0,95	1	0,00069518	0,00013904
	TO	0,00014474	0,00015	0,00014904	0,00014912	0,00015417		
	TN	0,00013026	0,0001275	0,00014159	0,00014167	0,00015417		
2	V	0,9	0,9	0,95	0,9	0,95	0,00038014	7,6029E-05
	TO	8,3654E-05	8,2857E-05	8,3333E-05	8,2143E-05	0,00008125		
	TN	7,5288E-05	7,4571E-05	7,9167E-05	7,3929E-05	7,7188E-05		
3	V	0,9	0,95	0,95	0,95	0,9	0,01151208	0,00230242
	TO	0,0025	0,00241667	0,0025	0,00254342	0,00241667		
	TN	0,00225	0,00229583	0,002375	0,00241625	0,002175		
TIEMPO NORMAL								0,00251748
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,00284965

Fuente: autores

Tabla 137. Tiempo estándar del proceso de corte (carpeta de seguridad)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	Σ TN	TN
1	V	0,95	0,85	0,9	0,95	0,95	0,00264326	0,000528651
	TO	0,00058944	0,00057889	0,00056833	0,00055878	0,00057778		
	TN	0,00055997	0,00049206	0,0005115	0,00053084	0,00054889		
2	V	0,85	0,9	0,95	0,9	0,95	0,00020405	4,08106E-05
	TO	4,537E-05	4,537E-05	4,4722E-05	0,00004375	4,5046E-05		
	TN	3,8565E-05	4,0833E-05	4,2486E-05	3,9375E-05	4,2794E-05		
3	V	0,9	0,85	0,9	0,85	0,9	2,5436E-05	5,08727E-06
	TO	5,6634E-06	5,8522E-06	5,8522E-06	5,6634E-06	5,8711E-06		
	TN	5,0971E-06	4,9744E-06	5,267E-06	4,8139E-06	5,284E-06		
4	V	0,9	0,85	0,95	0,95	1		
	TO	1,3854E-05	1,3976E-05	1,3611E-05	1,349E-05	1,3368E-05		
	TN	1,2469E-05	1,1879E-05	1,2931E-05	1,2815E-05	1,3368E-05		
TIEMPO NORMAL								0,000587241
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,000664725

Fuente: autores

Tabla 138. Tiempo estándar del proceso de corte (carpeta expandible)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	$\Sigma$ TN	TN
1	V	0,9	0,85	0,85	0,95	0,9	0,00277753	0,00055551
	TO	0,0006445	0,00063444	0,00062439	0,00061433	0,00060428		
	TN	0,00058005	0,00053928	0,00053073	0,00058362	0,00054385		
2	V	0,95	0,85	0,95	0,95	0,95	0,00044681	8,9361E-05
	TO	9,7222E-05	9,7222E-05	9,5833E-05	0,00009375	9,6528E-05		
	TN	9,2361E-05	8,2639E-05	9,1042E-05	8,9063E-05	9,1701E-05		
3	V	0,9	0,85	0,85	0,95	0,9	5,5093E-05	1,1019E-05
	TO	1,2136E-05	1,254E-05	1,254E-05	1,2136E-05	1,2581E-05		
	TN	1,0922E-05	1,0659E-05	1,0659E-05	1,1529E-05	1,1323E-05		

Continuación tabla 138. Tiempo estándar del proceso de corte (carpeta expandible)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	$\sum$ TN	TN
4	0,9	0,95	0,95	0,95	1		0,00013898	2,7797E-05
	2,9688E-05	2,9948E-05	2,9167E-05	2,8906E-05	2,8646E-05			
	2,6719E-05	2,8451E-05	2,7708E-05	2,7461E-05	2,8646E-05			
TIEMPO NORMAL								0,00068368
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,00077389

Fuente: autores

Tabla 139. Tiempo estándar del proceso de troquelado (carpeta de seguridad)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	Σ TN	TN
1	V	0,9	0,85	0,95	0,95	1	0,00018428	0,000036855
	TO	3,8889E-05	3,9861E-05	3,9958E-05	3,9764E-05	3,9657E-05		
	TN	0,000035	3,3882E-05	3,796E-05	3,7776E-05	3,9657E-05		
2	V	0,95	0,9	0,95	0,9	0,95	0,00368967	0,000737933
	TO	0,0008	0,00080333	0,00076667	0,00080167	0,00079667		
	TN	0,00076	0,000723	0,00072833	0,0007215	0,00075683		
3	V	0,95	0,85	0,9	0,95	0,9	0,00017884	3,57683E-05
	TO	3,8889E-05	3,991E-05	3,8938E-05	3,9006E-05	3,9861E-05		
	TN	3,6944E-05	3,3923E-05	3,5044E-05	3,7055E-05	3,5875E-05		
TIEMPO NORMAL								0,000810557
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,000917505

Fuente: autores

Tabla 140. Tiempo estándar del proceso de troquelado (carpeta expandible)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	Σ TN	TN
1	V	0,9	0,85	0,95	0,9	0,9	0,00038212	7,6423E-05
	TO	8,3333E-05	8,5417E-05	8,5625E-05	8,5208E-05	8,4979E-05		
	TN	0,000075	7,2604E-05	8,1344E-05	7,6688E-05	7,6481E-05		
2	V	0,85	0,85	0,95	0,9	1	0,00386438	0,00077288
	TO	0,00085653	0,0008601	0,00082084	0,00085832	0,00085296		
	TN	0,00072805	0,00073108	0,0007798	0,00077248	0,00085296		
3	V	0,9	0,9	0,95	0,95	0,95	0,00039178	7,8357E-05
	TO	8,3333E-05	8,5521E-05	8,3438E-05	8,3583E-05	8,5417E-05		
	TN	0,000075	7,6969E-05	7,9266E-05	7,9404E-05	8,1146E-05		
TIEMPO NORMAL								0,00092766
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,00105006

Fuente: autores

Tabla 141. Tiempo estándar del proceso de alistamiento (carpeta de seguridad)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	Σ TN	TN
1	V	0,9	0,9	0,95	0,9	0,95	0,00035349	7,06972E-05
	TO	7,7778E-05	7,7917E-05	0,000075	7,6389E-05	7,7222E-05		
	TN	0,00007	7,0125E-05	0,00007125	0,00006875	7,3361E-05		
2	V	0,9	0,9	0,85	0,95	0,9	0,00010979	2,19587E-05
	TO	2,4306E-05	2,4354E-05	2,5083E-05	2,4004E-05	2,4306E-05		
	TN	2,1875E-05	2,1919E-05	2,1321E-05	2,2804E-05	2,1875E-05		
3	V	0,9	0,9	0,95	0,9	1	0,00151806	0,000303611
	TO	0,00033333	0,00032222	0,00032778	0,00033333	0,00031667		
	TN	0,0003	0,00029	0,00031139	0,0003	0,00031667		
TIEMPO NORMAL								0,000396267
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,000448552

Fuente: Autores

Tabla 142. Tiempo estándar del proceso de alistamiento (carpeta expandible)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	Σ TN	TN
1	V	0,9	0,9	0,95	0,95	0,85	0,00074911	0,00014982
	TO	0,00016667	0,00016696	0,00016071	0,00016369	0,00016548		
	TN	0,00015	0,00015027	0,00015268	0,00015551	0,00014065		
2	V	0,9	0,85	0,85	0,95	0,9	0,00023266	4,6533E-05
	TO	5,2083E-05	5,2188E-05	0,00005375	5,1438E-05	5,2083E-05		
	TN	4,6875E-05	4,4359E-05	4,5688E-05	4,8866E-05	4,6875E-05		
3	V	0,9	0,9	0,95	0,95	1	0,00153472	0,00030694
	TO	0,00033333	0,00032222	0,00032778	0,00033333	0,00031667		
	TN	0,0003	0,00029	0,00031139	0,00031667	0,00031667		
TIEMPO NORMAL								0,0005033
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,00056971

Fuente: Autores

Tabla 143. Tiempo estándar del proceso de ensamble de resorte de remache (carpeta de seguridad)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	$\Sigma$ TN	TN
1	V	0,9	0,85	0,95	0,95	0,9	0,00173075	0,00034615
	TO	0,00038333	0,00038	0,00038667	0,00037833	0,00037333		
	TN	0,000345	0,000323	0,00036733	0,00035942	0,000336		
2	V	0,9	0,85	0,9	0,95	0,95	0,00063417	0,000126833
	TO	0,00013889	0,00013611	0,00014222	0,00013833	0,00014111		
	TN	0,000125	0,00011569	0,000128	0,00013142	0,00013406		
3	V	0,95	0,9	0,95	0,95	0,9	0,01340556	0,002681111
	TO	0,00277778	0,00291667	0,00288889	0,00294444	0,00288889		
	TN	0,00263889	0,002625	0,00274444	0,00279722	0,0026		
4	V	1	0,9	0,95	0,9	0,95	0,00853889	0,001707778
	TO	0,00180556	0,00183333	0,00186111	0,00177778	0,00180556		
	TN	0,00180556	0,00165	0,00176806	0,0016	0,00171528		

Continuación Tabla 143. Tiempo estándar del proceso de ensamble de resorte de remache (carpeta de seguridad)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	Σ TN	TN
5	V	0,95	0,85	0,85	0,9	0,95	0,00066347	0,000132694
	TO	0,00014444	0,00014722	0,00015139	0,00014583	0,00014861		
	TN	0,00013722	0,00012514	0,00012868	0,00013125	0,00014118		
6	V	0,9	0,9	0,9	0,85	0,9	0,01179444	0,002358889
	TO	0,00263889	0,00272222	0,00263889	0,00261111	0,00263889		
	TN	0,002375	0,00245	0,002375	0,00221944	0,002375		
7	V	0,85	0,9	0,95	0,9	0,95	0,00278267	0,000556533
	TO	0,00061111	0,00058333	0,00057778	0,00061778	0,00066667		
	TN	0,00051944	0,000525	0,00054889	0,000556	0,00063333		
TIEMPO NORMAL								0,007909989
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,008953668

Fuente: Autores

Tabla 144. Tiempo estándar del proceso de ensamble de resorte de remache (carpeta de seguridad)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	Σ TN	TN
1	V	0,9	1	0,95	0,95	0,9	0,00089388	0,000178775
	TO	0,00019167	0,00019	0,00019333	0,00018917	0,00018667		
	TN	0,0001725	0,00019	0,00018367	0,00017971	0,000168		
2	V	0,9	0,85	0,85	0,95	0,9	0,011	0,0022
	TO	0,0025	0,00247222	0,00244444	0,00241667	0,00252778		
	TN	0,00225	0,00210139	0,00207778	0,00229583	0,002275		
TIEMPO NORMAL								0,002378775
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,002692641

Fuente: Autores



Tabla 145. Tiempo estándar del proceso de ensamble de resorte de remache (carpeta expandible)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	$\sum$ TN	TN
1	V	0,9	1	0,95	0,95	0,9	0,00089388	0,00017878
	TO	0,00019167	0,00019	0,00019333	0,00018917	0,00018667		
	TN	0,0001725	0,00019	0,00018367	0,00017971	0,000168		
2	V	0,9	0,85	0,85	0,95	0,9	0,011	0,0022
	TO	0,0025	0,00247222	0,00244444	0,00241667	0,00252778		
	TN	0,00225	0,00210139	0,00207778	0,00229583	0,002275		
TIEMPO NORMAL								0,00237878
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,00269264

Fuente: Autores

Tabla 146. Tiempo estándar del proceso de ensamble de resorte de remache (carpeta de seguridad)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	Σ TN	TN
1	V	0,95	0,85	0,9	0,95	0,95	0,00971667	0,001943333
	TO	0,00208333	0,00205556	0,00211111	0,00216667	0,00213889		
	TN	0,00197917	0,00174722	0,0019	0,00205833	0,00203194		
2	V	0,95	0,9	0,95	0,95	0,9	0,0017925	0,0003585
	TO	0,00038667	0,00038333	0,00039333	0,00039	0,00037333		
	TN	0,00036733	0,000345	0,00037367	0,0003705	0,000336		
3	V	0,95	0,9	0,95	0,95	0,9	0,00395917	0,000791833
	TO	0,00083333	0,00086111	0,00084722	0,00085278	0,00086389		
	TN	0,00079167	0,000775	0,00080486	0,00081014	0,0007775		
4	V	0,95	0,9	0,95	0,95	0,95	0,00485833	0,000971667
	TO	0,00105556	0,001	0,00102778	0,00105556	0,00102778		
	TN	0,00100278	0,0009	0,00097639	0,00100278	0,00097639		
TIEMPO NORMAL								0,004065333
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,004601731

Fuente: Autores


Tabla 147. Tiempo estándar del proceso de ensamble de resorte de remache (carpeta expandible)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	Σ TN	TN
1	V	0,9	0,85	0,95	0,95	0,9	0,00961111	0,001922222
	TO	0,00208333	0,00205556	0,00211111	0,00216667	0,00213889		
	TN	0,001875	0,00174722	0,00200556	0,00205833	0,001925		
2	V	0,85	0,85	1	0,95	0,95		
	TO	0,00038667	0,00038333	0,00039333	0,00039	0,00037333		
	TN	0,00032867	0,00032583	0,00039333	0,0003705	0,00035467		
3	V	0,85	0,85	0,95	0,9	0,9	0,00379014	0,000758028
	TO	0,00083333	0,00086111	0,00084722	0,00085278	0,00086389		
	TN	0,00070833	0,00073194	0,00080486	0,0007675	0,0007775		
4	V	0,9	1	0,95	0,95	0,9	0,29125	0,05825
	TO	0,06333333	0,06	0,06166667	0,06333333	0,06166667		
	TN	0,057	0,06	0,05858333	0,06016667	0,0555		
TIEMPO NORMAL								0,06128485
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,069371045

Fuente: Autores

## Anexo 13. Maletín ejecutivo

Tabla 148. Especificaciones maletín ejecutivo

Maletín Ejecutivo		
 <p>Diseñada para portar documentos. Protege y conserva trabajos e informes. Este producto cuenta con un broche de seguridad que brinda confianza al usuario.</p>		
Material	Colores	capacidad
polipropileno	Azul, negro, gris.	300 hojas bond 60 gr.

Fuente: IPP. Catalogo de productos [en línea]. Cali: Industrias Plásticas del Pacífico Ltda., 2004. [Consultado en septiembre, 2006]. Disponible en Internet: [www.ippoline.com](http://www.ippoline.com).

### 1. CARTA DE PROCESO

El proceso de fabricación comienza en el almacenamiento de material (MP peletizado), el operario realiza una inspección para estar seguro de que es del color deseado. Lo lleva a la zona de extrusión donde se analiza la calidad del peletizado recuperado; si es óptima, se prepara la mezcla (los demás componentes) en una tina de acuerdo al color y se alimenta la extrusora mediante un balde. La extrusora ya debe estar lista con las velocidades y temperaturas correctas\*. Del proceso de extrusión sale una tira espesa y caliente (manga), ésta pasa por cinco rodillos, tres de enfriamiento y dos que ayudan a dar el calibre deseado. El operario acomoda las cuchillas con el ancho del producto para eliminar el refilo y dejarlo listo para troquelado. Se lleva a la zona de corte, y, de acuerdo a la referencia, se corta a lo largo.

Después del proceso anterior, se apila en una báscula y se pesa para trasladarse a la zona de troquelado, ahí se almacena temporalmente mientras continua el proceso. El operario coloca las láminas en una mesa a la derecha, toma una por una para ubicarlas en las guías de la máquina (troqueladora #1), y ahí le da la forma de acuerdo al modelo de troquel\*. La retira y la coloca en otra mesa a la izquierda, la traslada al almacenamiento de producto en proceso de la zona de ensamble.

---

\* Ver 5.2.2. Alistamiento de las máquinas extrusoras.

\* Ver 6.4.7 Diagrama bimanual.

Este producto, antes de llevarse a la zona de costura, se le retira los sobrantes en la zona de almacenamiento. Se traslada al segundo piso donde se une el cuerpo y el bolsillo a través de la máquina de coser; se le adhieren la lona, la marquilla y la reata. A continuación se describe el proceso de costura:

- ✓ Corte de lona: la operaria va estantería tomo rollo, se dirige a mesa y lo desenrolla. Toma el inicio de la tira y la extiende a lo largo de la mesa, toma molde para medir para medir y señalar con una marca el corte, corre la tira hacia a la izquierda mientras sostiene molde así sucesivamente hasta terminar de marcarla completamente. Luego toma tijeras y empieza a cortar por la señal que hizo anteriormente, apila las tiras. Toma las tiras cortadas y las traslada a la máquina cosedora. Toma cada tira y cose cada uno de sus extremos, cuando termina esta actividad las toma y las traslada a la siguiente máquina (disponibles para ensamble de bolsillo).
- ✓ Corte de reata: la operaria va estantería tomo rollo, se dirige a mesa y lo desenrolla, toma el extremo de la reata, mide cada segmento y lo corta. Lo deposita en caja.
- ✓ *Bolsillo*. Toma la reata y la enhebra en el ribete, mientras pisa el pedal 2. Toma la lámina y le ubica la lona en los bordes extremos. Mientras las sostiene con ambas manos, las lleva a la zapatera de la máquina, mueve el volante para subir aguja y las introduce en la zapatera (acciona el pedal 2 para bajar la zapatera). Acciona el pedal 1 y, a medida que la máquina empieza a coser, desliza lámina y lona a través de ella. Cuando finaliza el primer borde, detiene la máquina, sostiene lámina y lona, dobla la lona, sigue sosteniendo y gira la lámina a la vez que acciona el pedal 1 y cose, desliza nuevamente lámina y lona. Cuando finaliza el segundo extremo, para la máquina, sostiene, dobla la lona, sigue sosteniendo y gira la lámina a la vez que acciona el pedal 1 y cose. Vuelve a deslizar lámina y lona. Una vez termina de coser toda la lámina, acciona el pedal 2 para subir la zapatera, mueve el volante para subir la aguja, retira la lámina cosida de la zapatera, va por las tijeras y corta las hebras de hilo que sobran. Lleva el bolsillo a apilamiento y lo almacena en caja. Lo que se ha hecho es darle forma al bolsillo que va adherido al cuerpo de la carpeta. A continuación se describe la unión del bolsillo al cuerpo.
- ✓ Corte de reata excedente: la operaria lleva la caja a máquina quemadora, toma excedente de reata del bolsillo y lo corta con la quemadora por ambos extremos. Para evitar el deshilachado de la misma.

Después de esto la operaria toma de la estantería el rollo de reata y traslada a máquina quemadora, allí hace lo mismo que con la lona, la desenrolla, la mide y la corta. Una vez la lona y la reata están cortadas, traslada la lona a la máquina uno.

- Máquina uno: en este lugar de operación se deben recibir las siguientes partes:  
lona cortada

La operaria toma cada tramo de lona y cose sus extremos (toma un extremo lo cose, toma el otro extremo de la misma lona y cose, toma tijeras, corta hilo que une ambas partes, toma otra tira de lona y se repite), hace un quiebre a lo largo de la lona por la mitad para facilitar la costura de la lámina. Toma la reata y surte la máquina cuatro con ésta, para que al llegar el producto a éste sitio de operación las partes estén disponibles.

- Máquina dos: en este lugar de operación se deben recibir las siguientes partes para adherir al producto tales como: lona con quiebre y costura en sus extremos, reata (en este sitio de operación la reata es desenrollada totalmente en una caja, para alimentar la máquina).

Se toman tres láminas para bolsillo de la mesa 1 a la máquina, se les adhiere reata en los bordes superiores. Retira de la máquina, corta hilos sobrantes y almacena en caja. Después son llevados a máquina quemadora para eliminar el excedente de reata. Uno de éstos pasa a la máquina 3, otro se le fija al cuerpo por la parte trasera, dejando uno de los lados laterales sin coser y por último queda uno de éstos en la máquina para ser unido a la lona. La operaria toma lona a lo largo y la va uniendo por la mitad de ésta al bolsillo (se cose por los lados laterales e inferior). Retira de la máquina, corta hilos sobrantes y almacena en caja

- Máquina tres: en este lugar de operación se deben recibir las siguientes partes para adherir al producto tales como: lona con quiebre y lámina cosidas, reata (en este sitio de operación la reata es desenrollada totalmente en una caja, para alimentar la máquina), al igual que bolsillo con reata cosida en borde superior.

Toma la siguiente lámina para bolsillo y la adhiere a la anterior lámina con lona cosida, toma uno de los bordes de la lona y cose por los lados laterales e inferior de la lámina, retira de la máquina, corta hilos que sobran y almacena en caja.

Máquina cuatro: en este lugar de operación se deben recibir las siguientes partes: bolsillos cosidos, cuerpo con bolsillo y reata cortada.

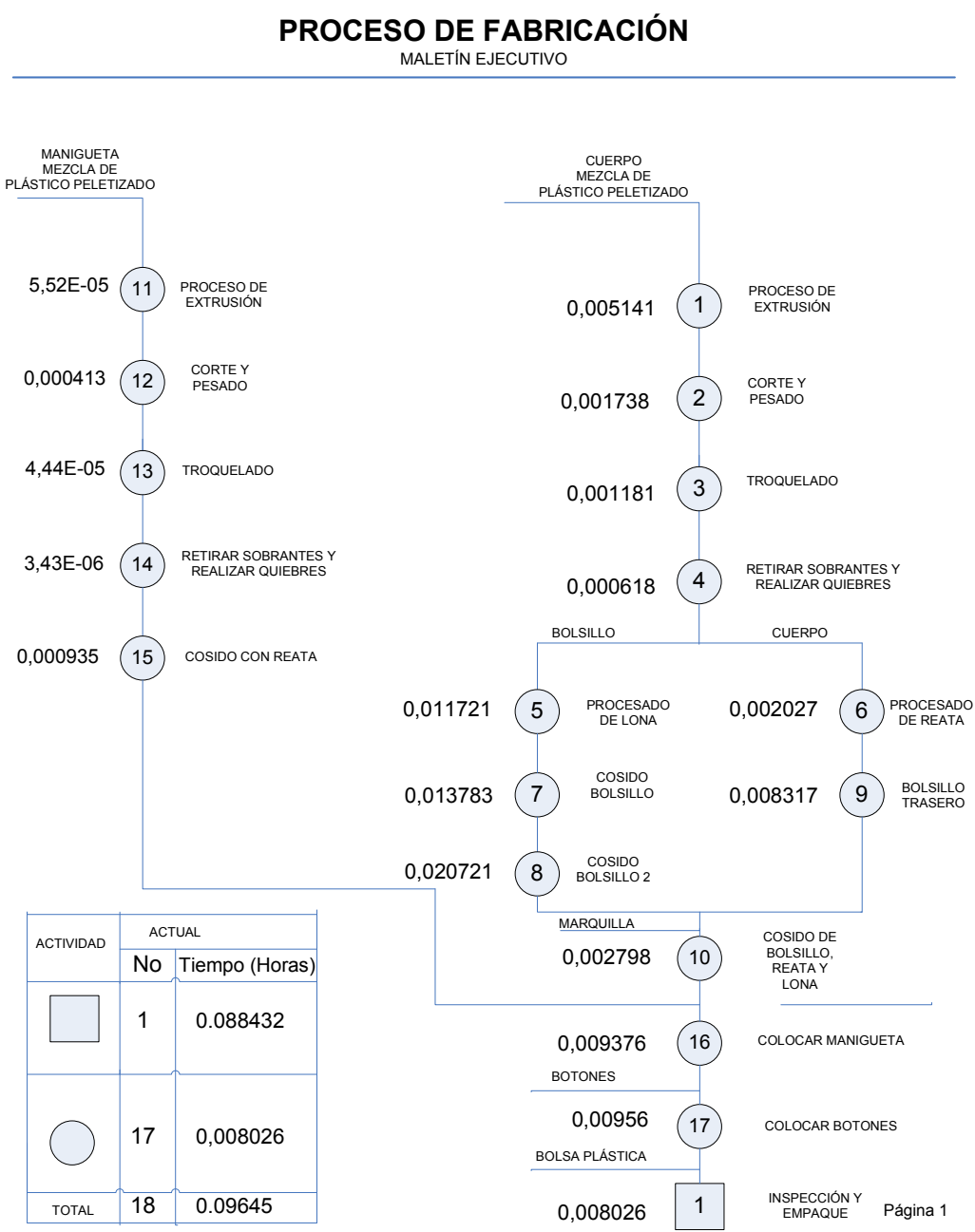
Toma cuerpo y sitúa en éste los bolsillos anteriormente cosidos con reata y lona, ubica lona en borde lateral derecho del cuerpo, los introduce en la zapatera, cose borde lateral derecho, luego pasa al borde inferior y en la mitad de éste añade reata. Cuando pasa por el borde lateral izquierdo, antes de finalizarlo añade marquilla, continúa cosiendo el resto del producto reforzando sus costuras. Retira producto de la máquina, corta hilos sobrantes y almacena en caja.

Toma caja y la traslada a almacenamiento de producto terminado, lo deja disponible para zona de ensamble.

La operaria va al almacén por las partes (patín macho, patín hembra, maniguetas, chazos, arandelas etc.) las dispone en su sitio de operación, toma maletín a lo largo y ubica la mitad de éste en un soporte metálico, ensambla chazo con arandela y lo introduce por debajo de uno de los orificios medios, ensambla otro par de chazo con arandela y completa el segundo orificio, toma manigueta y la sitúa por el lado contrario, ubicando sus oiales en los chazos. Toma punteras y encaja cada una en los chazos, va por los remaches y de igual manera los ubica en cada puntera, hace un poco de presión, toma martillo y asegura cada una de las punteras ensambladas. Luego continúa con el ensamble de botones, la operaria toma tapa superior y ensambla patín hembra en agujero, luego introduce patín macho en patín hembra y presiona. Después toma torniquete y lo introduce en tapa inferior, toma arandela y la encaja en torniquete, presiona con taco y asegura.

Una vez se han ensamblado todas las partes, la operaria procede a cerrar el producto. Toma etiqueta adhesiva la pega al producto en el lado izquierdo de la tapa superior. Luego toma la bolsa para empaque y lo introduce en ella, organiza y empaca de a 10 unidades por caja, marca caja y la lleva a estiba.

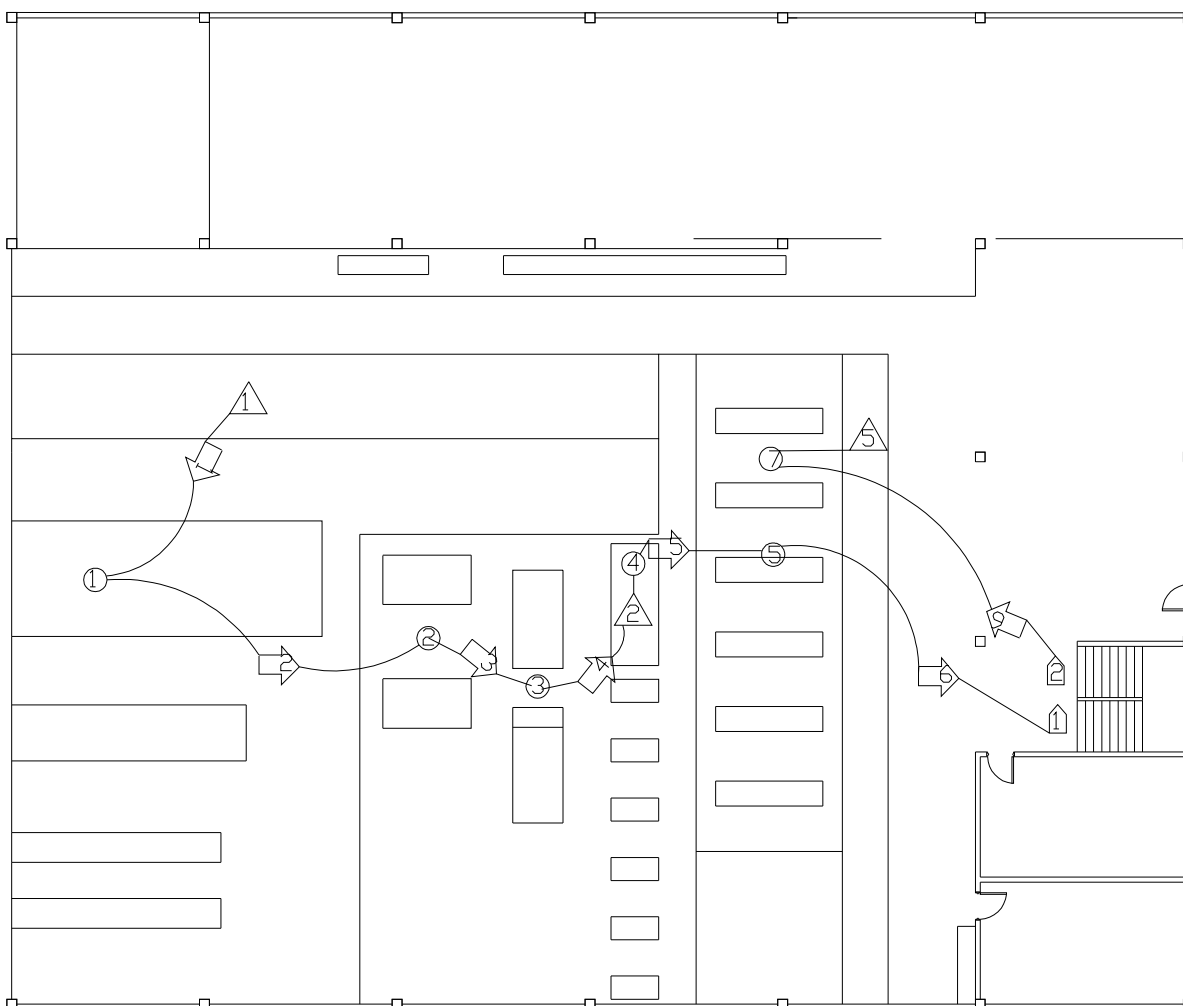
Figura 65. Diagrama sinóptico, fabricación de Maletín ejecutivo



Fuente: Autores

Figura 66. Diagrama de recorrido-1, Maletín ejecutivo

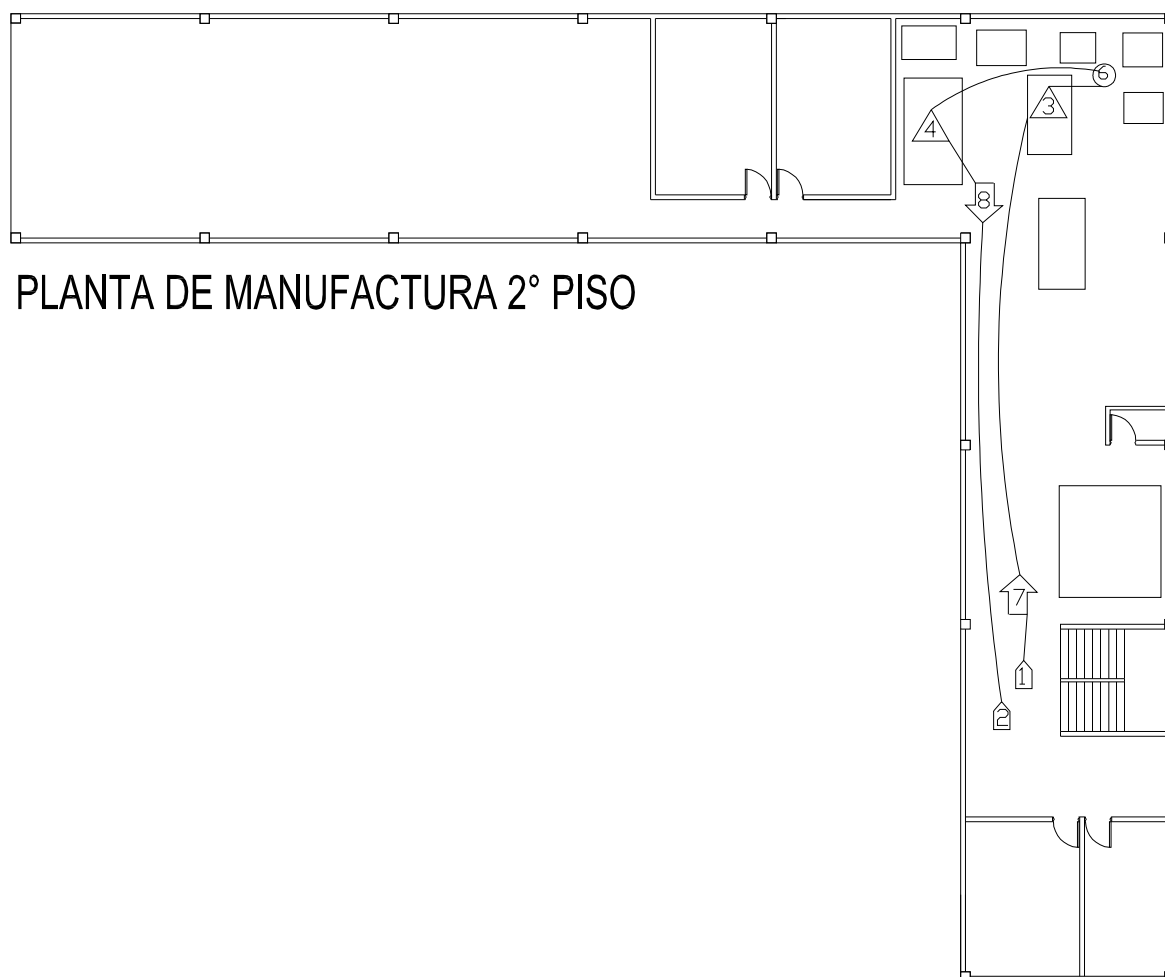
## PLANTA DE MANUFACTURA 1° PISO



Fuente: Autores



Figura 67. Diagrama de recorrido-2, Maletín ejecutivo



Fuente: Autores

## CURSOGRAMA ANALITICO

Tipo: Operario ☐ Material ☒ Equipo ☐

Operación: Proceso de fabricación de maletín ejecutivo

Página 1 de 1

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	No	TIEMPO	No	TIEMPO	No	TIEMPO
○	12					
□	1					
→	6					
D	1					
▽	4					
Distancia	Metros		Metros		Metros	

METODO:	ACTUAL	X	MEJORADO	
EMPIEZA :	TRANSPORTE			
TERMINA:	ALMACENAMIENTO			
ELABORÓ:	Oscar Castro, Sofia Cruz			
FECHA:	Agosto 17 de 2006			

DESCRIPCION	OPERACION	TRANSPORTE	INSPECCION	DEMORA	ALMACENA	CANTIDAD	DISTANCIA EN METROS	TIEMPO	COMBINAR	ELIMINAR	MEJORAR	SECUENCIA	PERSONAL	LUGAR	OBSERVACIONES
Es retirado del almacén	●	→	□	D	▽										
Es inspeccionado	○	→	■	D	▽										
Es llevado	○	→	□	D	▽										
Es descargado	●	→	□	D	▽										
Es mezclado	●	→	□	D	▽										
Es vaciado	●	→	□	D	▽										
Es extrusado	●	→	□	D	▽										
Es calibrado	●	→	□	D	▽										
Es refilado	●	→	□	D	▽										
A zona de corte	○	→	□	D	▽										
Es cortado	●	→	□	D	▽										
Es estibado	●	→	□	D	▽										
Es pesado	○	→	□	●	▽										
A almacén	○	→	□	D	▽										
Es almacenado	○	→	□	D	▽										
A zona de operación	○	→	□	D	▽										
Es ubicado en troquel	●	→	□	D	▽										
Es troquelado	●	→	□	D	▽										
Es apilado	○	→	□	D	▽										
A almacén	○	→	□	D	▽										
Es almacenado	○	→	□	D	▽										
Se le retiran sobrantes	●	→	□	D	▽										
A costura	○	→	□	D	▽										
Es almacenado	○	→	□	D	▽										
	○	→	□	D	▽										

**CURSOGRAMA ANALITICO**  
**Tipo: Operario** ☐ **Material** ☒ **Equipo** ☐

Operación: alistamiento de partes (lona, reata)

Página 1 de 1

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	No	TIEMPO	No	TIEMPO	No	TIEMPO
○	11					
□	0					
⇨	2					
D	0					
▽	0					
<b>Distancia Recorrida</b>	<b>Metros</b>		<b>Metros</b>		<b>Metros</b>	

METODO:	ACTUAL	X	MEJORADO
EMPIEZA :	TRANSPORTE		
TERMINA:	ALMACENAMIENTO		
ELABORÓ:	Oscar Castro, Sofia Cruz		
FECHA:	Agosto 17 de 2006		

DESCRIPCION	OPERACION	TRANSPORTE	INSPECCION	DEMORA	ALMACENA	CANTIDAD	DISTANCIA EN METROS	TIEMPO	COMBINAR	ELIMINAR	MEJORAR	SECUENCIA	PERSONAL	LUGAR	OBSERVACIONES
Es retirado del almacén	●	⇨	□	D	▽										Rollo de lona
A mesa 1	○	⇨	□	D	▽										
Es desenrollada	●	⇨	□	D	▽										En caja
Es medida	●	⇨	□	D	▽										regla
Es marcada	●	⇨	□	D	▽										Cada tramo
Es cortada	●	⇨	□	D	▽										
Es retirado del almacén	●	⇨	□	D	▽										Rollo de reata
A máquina quemadora	○	⇨	□	D	▽										
Es desenrollado	●	⇨	□	D	▽										
Es medida	●	⇨	□	D	▽										
Es marcada	●	⇨	□	D	▽										
Es cortada	●	⇨	□	D	▽										
Es quemada	●	⇨	□	D	▽										En los extremos
	○	⇨	□	D	▽										
	○	⇨	□	D	▽										
	○	⇨	□	D	▽										
	○	⇨	□	D	▽										
	○	⇨	□	D	▽										
	○	⇨	□	D	▽										
	○	⇨	□	D	▽										
	○	⇨	□	D	▽										
	○	⇨	□	D	▽										
	○	⇨	□	D	▽										
	○	⇨	□	D	▽										

## CURSOGRAMA ANALITICO

Tipo: Operario ☐ Material ☒ Equipo ☐

Operación: costura de maletín

Página 1 de 2

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	No	TIEMPO	No	TIEMPO	No	TIEMPO
○	26					
□	0					
→	4					
D	0					
▽	3					
Distancia	Metros		Metros		Metros	

METODO:	ACTUAL	X	MEJORADO	
EMPIEZA :	TRANSPORTE			
TERMINA:	ALMACENAMIENTO			
ELABORÓ:	Oscar Castro, Sofia Cruz			
FECHA:	Agosto 17 de 2006			

DESCRIPCION	OPERACION	TRANSPORTE	INSPECCION	DEMORA	ALMACENA	CANTIDAD	DISTANCIA EN METROS	TIEMPO	COMBINAR	ELIMINAR	MEJORAR	SECUENCIA	PERSONAL	LUGAR	OBSERVACIONES
A máquina 1	●	→	□	D	▽										
Es tomado por extremo	●	→	□	D	▽										La lona
Es cosida	●	→	□	D	▽										
Es tomado otro extremo	●	→	□	D	▽										De la lona
Es cosida	●	→	□	D	▽										
Es doblada	●	→	□	D	▽										A lo largo
A máquina 2	○	→	□	D	▽										
Es tomada lámina	●	→	□	D	▽										Para bolsillo
Es adherida a la reata	●	→	□	D	▽										
Es cosida	●	→	□	D	▽										Por los bordes
Es retirada de la máq.	●	→	□	D	▽										
Es almacenada	○	→	□	D	▽										En caja
A máquina quemadora	○	→	□	D	▽										
Se les corta excedente	●	→	□	D	▽										reata
A máquina 2	○	→	□	D	▽										
Es tomado	●	→	□	D	▽										bolsillo
Es adherido parcialmente	●	→	□	D	▽										Al cuerpo maletín
Es tomado	●	→	□	D	▽										Otro bolsillo
Es adherido a lona	●	→	□	D	▽										Por la mitad
Es costura	●	→	□	D	▽										
Es almacenado	○	→	□	D	▽										En caja, temporal
A máquina 3	○	→	□	D	▽										Todas las partes
Es tomada	●	→	□	D	▽										Lámina para bolsillo
Es adherida	●	→	□	D	▽										A lámina anterior
Es cosida	●	→	□	D	▽										



**Tipo:** Operario ☐ **Material** ☒ **Equipo** ☐

Operación: ensamble de botones y etiqueta

Página 1 de 1

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	No	TIEMPO	No	TIEMPO	No	TIEMPO
○	14					
□	0					
→	1					
D	0					
▽	1					
Distancia Recorrida	Metros		Metros		Metros	

METODO:	ACTUAL	<input checked="" type="checkbox"/>	MEJORADO	
EMPIEZA :	Operación			
TERMINA:	almacenamiento			
ELABORÓ:	Oscar Castro, Sofía Cruz			
FECHA:	Agosto 17 de 2006			

[illegible]

## CURSOGRAMA ANALITICO

Tipo: Operario ☒ Material ☐ Equipo ☐

Operación: proceso de fabricación maletín ejecutivo

Página 1 de 1

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	No	TIEMPO	No	TIEMPO O	No	TIEMPO
○	13					
□	2					
→	8					
⌋	0					
▽	3					
Distancia Recorrida	Metros		Metros		Metros	

METODO:	ACTUAL	<input checked="" type="checkbox"/>	MEJORADO	<input type="checkbox"/>
EMPIEZA :	TRANSPORTE			
TERMINA:	OPERACIÓN			
ELABORÓ:	Oscar Castro, Sofía Cruz			
FECHA:	Agosto 17 de 2006			

DESCRIPCION	OPERACION	TRANSPORTE	INSPECCION	DEMORA	ALMACENA	CANTIDAD	DISTANCIA EN METROS	TIEMPO	COMBINAR	ELIMINAR	MEJORAR	SECUENCIA	PERSONAL	LUGAR	OBSERVACIONES
A almacenamiento	○	→	□	⌋	▽										Peletizado
Verifica producto	○	→	■	⌋	▽										Por color
Toma producto	●	→	□	⌋	▽										Bulto
A zona de extrusión	○	→	□	⌋	▽										
Vierte en tina	●	→	□	⌋	▽										
Mezcla	●	→	□	⌋	▽										Otros compuestos
A tolva	○	→	□	⌋	▽										Máquina extrusora
Vierte material	●	→	□	⌋	▽										En tolva
Opera máquina	●	→	□	⌋	▽										Extrusora
Toma lámina	●	→	□	⌋	▽										
A zona corte	○	→	□	⌋	▽										
Corta	●	→	□	⌋	▽										Láminas
A báscula	○	→	□	⌋	▽										Báscula
Descarga en báscula	●	→	□	⌋	▽										
Verifica peso	○	→	■	⌋	▽										Temporal
A zona almacenamiento	○	→	□	⌋	▽										
Almacena	○	→	□	⌋	▼										Temporalmente
Toma producto	●	→	□	⌋	▽										Láminas
A zona troquelado	○	→	□	⌋	▽										
Descarga	●	→	□	⌋	▽										Láminas
Ubica en guía	●	→	□	⌋	▽										
Opera máquina	●	→	□	⌋	▽										
Retira lámina	●	→	□	⌋	▽										Troquelada
Apila	○	→	□	⌋	▼										
A z. almacenamiento	○	→	□	⌋	▽										
Almacena	○	→	□	⌋	▼										Temporalmente

# CURSOGRAMA ANALITICO

Tipo: Operario ☒ Material ☐ Equipo ☐

Operación: Ensamble de partes

Página 1 de 2

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	No	TIEMPO	No	TIEMPO	No	TIEMPO
○	26					
□	0					
→	9					
⊂	0					
▽	3					
Distancia Recorrida	Metros		Metros		Metros	

METODO:	ACTUAL	<input checked="" type="checkbox"/>	MEJORADO	<input type="checkbox"/>
EMPIEZA :	TRANSPORTE			
TERMINA:	OPERACIÓN			
ELABORÓ:	Oscar Castro, Sofía Cruz			
FECHA:	Agosto 17 de 2006			

DESCRIPCION	OPERACION	TRANSPORTE	INSPECCION	DEMORA	ALMACENA	CANTIDAD	DISTANCIA EN METROS	TIEMPO	COMBINAR	ELIMINAR	MEJORAR	SECUENCIA	PERSONAL	LUGAR	OBSERVACIONES
A almacén	○	→	□	⊂	▽										
Retira sobrantes	●	→	□	⊂	▽										A las láminas
A z. de costura	○	→	□	⊂	▽										Segundo piso
A estantería	○	→	□	⊂	▽										
Toma rollo de lona	●	→	□	⊂	▽										
A mesa de corte	○	→	□	⊂	▽										z. de costura
Desenrolla rollo de lona	●	→	□	⊂	▽										
Toma molde	●	→	□	⊂	▽										
Ubica en tira de lona	●	→	□	⊂	▽										
Mide y marca la lona	●	→	□	⊂	▽										
Toma tijeras	●	→	□	⊂	▽										
Corta la lona	●	→	□	⊂	▽										
Apila tiras	○	→	□	⊂	▽										
Toma tiras	●	→	□	⊂	▽										
A máquina cosedora 1	○	→	□	⊂	▽										
Toma una tira	●	→	□	⊂	▽										
Cose un extremo	●	→	□	⊂	▽										
Cose el otro extremo	●	→	□	⊂	▽										
A máquina cosedora 2	○	→	□	⊂	▽										
Descarga lona	●	→	□	⊂	▽										
A estantería	○	→	□	⊂	▽										
Toma rollo de reata	●	→	□	⊂	▽										
A mesa de corte	○	→	□	⊂	▽										
Desenrolla reata	●	→	□	⊂	▽										
Toma extremo de reata	●	→	□	⊂	▽										
Mide cada segmento	●	→	□	⊂	▽										
Corta	●	→	□	⊂	▽										
Deposita en caja	○	→	□	⊂	▽										
A máquina cosedora 2	○	→	□	⊂	▽										
Toma reata y enhebra	●	→	□	⊂	▽										En ribete
Toma lámina	●	→	□	⊂	▽										
Ubica lona en bordes	●	→	□	⊂	▽										lámina





## CURSOGRAMA ANALITICO

Tipo: Operario ☒ Material ☐ Equipo ☐

Operación: ensamble maletín ejecutivo

Página 1 de 2

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	No	TIEMPO	No	TIEMPO	No	TIEMPO
○	43					
□	0					
→	10					
D	1					
▽	4					
Distancia Recorrida	Metros		Metros		Metros	

METODO:	ACTUAL	<input checked="" type="checkbox"/>	MEJORADO	<input type="checkbox"/>
EMPIEZA :	TRANSPORTE			
TERMINA:	OPERACIÓN			
ELABORÓ:	Oscar Castro, Sofía Cruz			
FECHA:	Agosto 17 de 2006			

DESCRIPCION	OPERACION	TRANSPORTE	INSPECCION	DEMORA	ALMACENA	CANTIDAD	DISTANCIA EN METROS	TIEMPO	COMBINAR	ELIMINAR	MEJORAR	SECUENCIA	PERSONAL	LUGAR	OBSERVACIONES
Toma caja con bolsillos	●	→	□	D	▽										
A máquina quemadora	○	→	□	D	▽										
Toma bolsillo	●	→	□	D	▽										
Ubica excedente reata	●	→	□	D	▽										En máquina
Corta ambos lados	●	→	□	D	▽										Del bolsillo
A estantería	○	→	□	D	▽										
Toma rollo de reata	●	→	□	D	▽										
A máquina quemadora	○	→	□	D	▽										
Desenrolla reata	●	→	□	D	▽										
Mide cada segmento	●	→	□	D	▽										
Corta cada segmento	●	→	□	D	▽										En Máq. quemadora
A máquina uno	○	→	□	D	▽										Con reata, bolsillos
Toma tira de lona	●	→	□	D	▽										
Cose los extremos	●	→	□	D	▽										
Hace quiebre	●	→	□	D	▽										A lo largo de lona
Toma reata	●	→	□	D	▽										
A máquina 4	○	→	□	D	▽										
Deja reata en Máq. 4	●	→	□	D	▽										
A Máq. 2	○	→	□	D	▽										
Toma lona a lo largo	●	→	□	D	▽										
Une lona a bolsillo	●	→	□	D	▽										
Cose los lados	●	→	□	D	▽										Laterales e inferior
Retira de la máquina	●	→	□	D	▽										
Corta hilos	●	→	□	D	▽										
Almacena en caja	○	→	□	D	▽										
A máquina 3	○	→	□	D	▽										
Toma otra lámina	●	→	□	D	▽										Para bolsillo
Une a la anterior	●	→	□	D	▽										Lámina cosida
Cose los lados	●	→	□	D	▽										Laterales e inferior
Retira de la máquina	●	→	□	D	▽										Las láminas
Almacena en caja	○	→	□	D	▽										

# CURSOGRAMA ANALITICO

Tipo: Operario ☒ Material ☐ Equipo ☐

Operación: ensamble maletín ejecutivo

Página 2 de 2

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	No	TIEMPO	No	TIEMPO	No	TIEMPO
○	43					
□	0					
→	10					
⬇	1					
▽	4					
Distancia Recorrida	Metros		Metros		Metros	

METODO:	ACTUAL	<input checked="" type="checkbox"/>	MEJORADO	<input type="checkbox"/>
EMPIEZA :	TRANSPORTE			
TERMINA:	OPERACIÓN			
ELABORÓ:	Oscar Castro, Sofía Cruz			
FECHA:	Agosto 17 de 2006			

DESCRIPCION	OPERACION	TRANSPORTE	INSPECCION	DEMORA	ALMACENA	CANTIDAD	DISTANCIA EN METROS	TIEMPO	COMBINAR	ELIMINAR	MEJORAR	SECUENCIA	PERSONAL	LUGAR	OBSERVACIONES
A máquina 4	●	→	□	⬇	▽										
Toma cuerpo	○	→	□	⬇	▽										Del maletín
Une los bolsillo al cuerpo	●	→	□	⬇	▽										
Introduce en la máquina	●	→	□	⬇	▽										
Cose los lados	●	→	□	⬇	▽										Lateral e inferior
Añade marquilla	●	→	□	⬇	▽										Borde lateral izq.
Cose	●	→	□	⬇	▽										Refuerza costuras
Retira producto	●	→	□	⬇	▽										De la máquina
Corta hilos	●	→	□	⬇	▽										
Almacena en caja	●	→	□	⬇	▽										
Toma caja	●	→	□	⬇	▽										
A almacenamiento	○	→	□	⬇	▽										Producto terminado
Almacena	○	→	□	⬇	▽										Primer piso
A almacén insumos	○	→	□	⬇	▽										Por partes restantes
Dispone mesa	●	→	□	⬇	▽										
Toma maletín	●	→	□	⬇	▽										
Ubica en soporte	●	→	□	⬇	▽										
Ensambla dos pares	●	→	□	⬇	▽										Chazo y arandela
Introduce en ojales	●	→	□	⬇	▽										Tapa superior
Toma manigueta	●	→	□	⬇	▽										
Introduce en ojales	●	→	□	⬇	▽										Por el lado contrario
Toma punteras	●	→	□	⬇	▽										
Ubica en cada lado	●	→	□	⬇	▽										En chazos
Toma remaches	●	→	□	⬇	▽										
Ubica en cada puntera	●	→	□	⬇	▽										En parte superior
Toma martillo	●	→	□	⬇	▽										
Asegura punteras	●	→	□	⬇	▽										
Apila	○	→	□	⬇	▽										

## CURSOGRAMA ANALITICO

Tipo: Operario ☒ Material ☐ Equipo ☐

Operación: ensamble de botones y etiqueta

Página 1 de 1

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	No	TIEMPO	No	TIEMPO	No	TIEMPO
○	16					
□	0					
⇨	1					
⌋	0					
▽	1					
Distancia Recorrida	Metros		Metros		Metros	

METODO:	ACTUAL	<input checked="" type="checkbox"/>	MEJORADO	<input type="checkbox"/>
EMPIEZA :	Operación			
TERMINA:	Almacenamiento			
ELABORÓ:	Oscar Castro, Sofía Cruz			
FECHA:	Agosto 17 de 2006			

DESCRIPCION	OPERACION	TRANSPORTE	INSPECCION	DEMORA	ALMACENA	CANTIDAD	DISTANCIA EN METROS	TIEMPO	COMBINAR	ELIMINAR	MEJORAR	SECUENCIA	PERSONAL	LUGAR	OBSERVACIONES
Toma maletín	●	⇨	□	⌋	▽										Tapa superior
Ensambla	●	⇨	□	⌋	▽										p.h. en agujero
Ubica	●	⇨	□	⌋	▽										
Introduce y presiona	●	⇨	□	⌋	▽										p.m. en p.h.
Toma torniquete	●	⇨	□	⌋	▽										
Introduce en t. superior	●	⇨	□	⌋	▽										
Toma arandela	●	⇨	□	⌋	▽										Encaja en torniquete
Toma taco	●	⇨	□	⌋	▽										
Asegura	●	⇨	□	⌋	▽										
Cierra maletín	●	⇨	□	⌋	▽										totalmente
Toma etiqueta adhesiva	●	⇨	□	⌋	▽										
Coloca al lado izquierdo	●	⇨	□	⌋	▽										De la tapa superior
Empaca maletín	●	⇨	□	⌋	▽										En bolsa por unid.
Apila	○	⇨	□	⌋	▽										
Empaca en caja	●	⇨	□	⌋	▽										10 unid.
Marca caja	●	⇨	□	⌋	▽										Especificaciones
A estiba	○	⇨	□	⌋	▽										
Estiba	●	⇨	□	⌋	▽										
	○	⇨	□	⌋	▽										
	○	⇨	□	⌋	▽										
	○	⇨	□	⌋	▽										
	○	⇨	□	⌋	▽										
	○	⇨	□	⌋	▽										
	○	⇨	□	⌋	▽										
	○	⇨	□	⌋	▽										
	○	⇨	□	⌋	▽										
	○	⇨	□	⌋	▽										

## DIAGRAMA BIMANUAL

Operación: corte de fuelle (Lona)

Página 1 de 1

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	I	D	I	D	I	D
○	6	5				
⇒	2	4				
D	7	6				
▽	0	0				
<b>TOTAL</b>	15	15				
<b>Distancia</b>	<b>Metros</b>		<b>Metros</b>		<b>Metros</b>	

METODO:	ACTUAL	X	MEJORADO
EMPIEZA :	Demora		
TERMINA:	Operación		
ELABORÓ:	Oscar I. Castro, Ana Sofía Cruz		
FECHA:	Septiembre 4 de 2006		


MANO IZQUIERDA						MANO DERECHA				
Espera					<b>1</b>					A tira de lona
Espera					<b>2</b>					Toma tira de lona
Espera					<b>3</b>					Trae tira de lona
Recibe tira de lona					<b>4</b>					Sostiene tira de lona
Hala tira de lona izquierda					<b>5</b>					Sostiene tira de lona
A molde de fuelle					<b>6</b>					Sostiene tira de lona
Toma molde de fuelle					<b>7</b>					Sostiene tira de lona
Trae molde de fuelle					<b>8</b>					Sostiene tira de lona
Ubica en lona (a lo largo)					<b>9</b>					Sostiene tira de lona
Sostiene molde de fuelle					<b>10</b>					A lápiz blanco
Sostiene molde de fuelle					<b>11</b>					Toma lápiz blanco
Sostiene molde de fuelle					<b>12</b>					Trae lápiz blanco
Sostiene molde de fuelle					<b>13</b>					Traza línea en extre. de molde
Hala tira lona a izquierda					<b>14</b>					Hala molde fuelle a derecha
Ubica molde en lona					<b>15</b>					Traza línea con lápiz
					<b>16</b>					
					<b>17</b>					
					<b>18</b>					
					<b>19</b>					
					<b>20</b>					
					<b>21</b>					
					<b>22</b>					
					<b>23</b>					
					<b>24</b>					


























































































































































































## DIAGRAMA BIMANUAL

Operación: Medición de fuelle (Lona)

Página 1 de 1

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	I	D	I	D	I	D
○	1	10				
⇒	2	4				
D	14	3				
▽	0	0				
<b>TOTAL</b>	17	17				
<b>Distancia</b>	<b>Metros</b>		<b>Metros</b>		<b>Metros</b>	

METODO:	ACTUAL	X	MEJORADO
EMPIEZA :	Transporte		
TERMINA:	Demora		
ELABORÓ:	Oscar I. Castro, Ana Sofía Cruz		
FECHA:	Septiembre 4 de 2006		


MANO IZQUIERDA					MANO DERECHA					
A tira de lona					<b>1</b>					Espera
Toma tira de lona					<b>2</b>					Espera
Trae tira de lona					<b>3</b>					Espera
Sostiene tira de lona					<b>4</b>					Recibe tira de lona
Sostiene tira de lona					<b>5</b>					Hala tira de lona
Sostiene tira de lona					<b>6</b>					A tijera
Sostiene tira de lona					<b>7</b>					Toma tijera
Sostiene tira de lona					<b>8</b>					Trae tijera
Sostiene tira de lona					<b>9</b>					Corta lona por línea trazada
Sostiene tira de lona					<b>10</b>					Hala tira de lona
Sostiene tira de lona					<b>11</b>					Ubica sobre lona anterior
Sostiene tira de lona					<b>12</b>					Va a línea de corte de lona
Sostiene tira de lona					<b>13</b>					Corta lona por línea trazada
Sostiene tira de lona					<b>14</b>					Hala tira de lona
Sostiene tira de lona					<b>15</b>					Ubica sobre lona anterior
Sostiene tira de lona					<b>16</b>					Va a línea de corte de lona
Sostiene tira de lona					<b>17</b>					Corta lona por línea trazada
					<b>18</b>					
					<b>19</b>					
					<b>20</b>					
					<b>21</b>					
					<b>22</b>					
					<b>23</b>					
					<b>24</b>					

## DIAGRAMA BIMANUAL

Operación: Cosido de fuelle (Lona)

Página 1 de 1

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	I	D	I	D	I	D
○	6	9				
⇒	2	9				
▽	12	2				
▽	0	0				
<b>TOTAL</b>	20	20				
<b>Distancia</b>	<b>Metros</b>		<b>Metros</b>		<b>Metros</b>	

METODO:	ACTUAL	X	MEJORADO	
EMPIEZA :	Demora			
TERMINA:	Demora			
ELABORÓ:	Oscar I. Castro, Ana Sofía Cruz			
FECHA:	Septiembre 4 de 2006			


MANO IZQUIERDA					MANO DERECHA				
Espera	○	⇒	●	▽	1	○	⇒	●	▽
Espera	○	⇒	●	▽	2	●	⇒	○	▽
Espera	○	⇒	●	▽	3	○	⇒	●	▽
Dobla borde extremo	●	⇒	○	▽	4	●	⇒	○	▽
A zapatera	○	⇒	●	▽	5	○	⇒	●	▽
Introduce a zapatera	●	⇒	○	▽	6	●	⇒	○	▽
Desliza por zapatera	●	⇒	○	▽	7	○	⇒	●	▽
Sostiene borde cosido	○	⇒	●	▽	8	○	⇒	●	▽
Espera	○	⇒	●	▽	9	●	⇒	○	▽
Espera	○	⇒	●	▽	10	○	⇒	●	▽
Dobla borde extremo	●	⇒	○	▽	11	●	⇒	○	▽
A zapatera	○	⇒	●	▽	12	○	⇒	●	▽
Introduce a zapatera	●	⇒	○	▽	13	●	⇒	○	▽
Desliza por zapatera	●	⇒	○	▽	14	○	⇒	●	▽
Sostiene borde cosido		⇒	●	▽	15	○	⇒	●	▽
Sostiene borde cosido		⇒	●	▽	16	●	⇒	○	▽
Sostiene borde cosido		⇒	●	▽	17	○	⇒	●	▽
Sostiene borde cosido		⇒	●	▽	18	●	⇒	○	▽
Espera	○	⇒	●	▽	19	●	⇒	○	▽
Espera	○	⇒	●	▽	20	○	⇒	●	▽
	○	⇒	○	▽	21	○	⇒	○	▽
	○	⇒	○	▽	22	○	⇒	○	▽
	○	⇒	○	▽	23	○	⇒	○	▽
	○	⇒	○	▽	24	○	⇒	○	▽
	○	⇒	○	▽	25	○	⇒	○	▽

## DIAGRAMA BIMANUAL

Operación: Corte de reata

Página 1 de 1

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	I	D	I	D	I	D
○	2	4				
⇒	3	3				
▽	7	5				
▽	0	0				
<b>TOTAL</b>	12	12				
<b>Distancia</b>	<b>Metros</b>		<b>Metros</b>		<b>Metros</b>	

METODO:	ACTUAL	X	MEJORADO	
EMPIEZA:	Demora			
TERMINA:	Operación			
ELABORÓ:	Oscar I. Castro, Ana Sofía Cruz			
FECHA:	Septiembre 4 de 2006			


MANO IZQUIERDA					MANO DERECHA				
A tira de reata	○	⇒	▽	1	○	⇒	▽	Espera	
Toma tira de reata	●	⇒	▽	2	○	⇒	▽	Espera	
Trae tira de reata	○	⇒	▽	3	○	⇒	▽	Espera	
Sostiene tira de reata	○	⇒	▽	4	●	⇒	▽	Recibe tira de reata	
Sostiene tira de reata	○	⇒	▽	5	●	⇒	▽	Hala tira de reata y mide	
Sostiene tira de reata	○	⇒	▽	6	○	⇒	▽	Sostiene tira	
Sostiene tira de reata	○	⇒	▽	7	○	⇒	▽	A inicio de reata	
Sostiene tira de reata	○	⇒	▽	8	●	⇒	▽	Hala tira de reata y mide	
Sostiene tira de reata	○	⇒	▽	9	○	⇒	▽	Sostiene tira	
Sostiene tira de reata	○	⇒	▽	10	○	⇒	▽	A inicio de reata	
A quemadora	○	⇒	▽	11	○	⇒	▽	A quemadora	
Atraviesa reata por alambre	●	⇒	▽	12	●	⇒	▽	Atraviesa reata por alambre	
	○	⇒	▽	13	○	⇒	▽		
	○	⇒	▽	14	○	⇒	▽		
	○	⇒	▽	15	○	⇒	▽		
	○	⇒	▽	16	○	⇒	▽		
	○	⇒	▽	17	○	⇒	▽		
	○	⇒	▽	18	○	⇒	▽		
	○	⇒	▽	19	○	⇒	▽		
	○	⇒	▽	20	○	⇒	▽		
	○	⇒	▽	21	○	⇒	▽		
	○	⇒	▽	22	○	⇒	▽		
	○	⇒	▽	23	○	⇒	▽		
	○	⇒	▽	24	○	⇒	▽		



## DIAGRAMA BIMANUAL

Operación: ensamble manigueta

Página 1 de 2

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	I	D	I	D	I	D
○	8	15				
⇒	8	10				
D	13	4				
▽	0	0				
<b>TOTAL</b>	29	29				
<b>Distancia</b>	<b>Metros</b>		<b>Metros</b>		<b>Metros</b>	

METODO:	ACTUAL	X	MEJORADO
EMPIEZA :	Demora		
TERMINA:	Transporte		
ELABORÓ:	Oscar I. Castro, Ana Sofía Cruz		
FECHA:	Septiembre 4 de 2006		


MANO IZQUIERDA					MANO DERECHA					
Va por lámina	○	➡	□	▽	1	○	➡	●	▽	Espera
Toma lámina	●	➡	□	▽	2	○	➡	●	▽	Espera
Trae lámina a ensamble	○	➡	□	▽	3	○	➡	●	▽	Espera
Va por arandela	○	➡	□	▽	4	●	➡	□	▽	Voltea lámina
Toma arandela	●	➡	□	▽	5	○	➡	□	▽	Va por tache
Trae arandela a ensamble	○	➡	□	▽	6	●	➡	□	▽	Toma tache
Sostiene arandela	○	➡	●	▽	7	○	➡	□	▽	Trae tache a ensamble
Sostiene arandela	○	➡	●	▽	8	●	➡	□	▽	introduce tache en arandela
Toma lámina	●	➡	□	▽	9	○	➡	●	▽	Introduce juego
Va por manigueta	○	➡	□	▽	10	○	➡	●	▽	Sostiene
Toma manigueta	●	➡	□	▽	11	○	➡	●	▽	Sostiene
Trae manigueta a ensamble	○	➡	□	▽	12	○	➡	●	▽	Sostiene
Introduce en juego	●	➡	□	▽	13	○	➡	□	▽	Va por puntera
Sostiene Juego	○	➡	●	▽	14	●	➡	□	▽	Toma puntera
Sostiene Juego	○	➡	●	▽	15	○	➡	□	▽	Trae puntera a ensamble
Sostiene Juego	○	➡	●	▽	16	●	➡	□	▽	Introduce puntera en juego
Sostiene Juego	○	➡	●	▽	17	○	➡	□	▽	Va por remache
Sostiene Juego	○	➡	●	▽	18	●	➡	□	▽	Toma remache
Sostiene Juego	○	➡	●	▽	19	○	➡	□	▽	Trae remache a ensamble
Sostiene Juego	○	➡	●	▽	20	●	➡	□	▽	Introduce para asegurar
Sostiene Juego	○	➡	●	▽	21	○	➡	□	▽	Va por martillo
Sostiene Juego	○	➡	●	▽	22	●	➡	□	▽	Toma martillo
Sostiene Juego	○	➡	●	▽	23	○	➡	□	▽	Trae martillo a ensamble
Sostiene Juego	○	➡	●	▽	24	●	➡	□	▽	Asegura
Toma Lámina	●	➡	□	▽	25	○	➡	●	▽	Espera
Voltea lámina	●	➡	□	▽	26	●	➡	□	▽	Recibe lámina
Va por arandela	○	➡	□	▽	27	○	➡	□	▽	Va por tache
Toma arandela	●	➡	□	▽	28	●	➡	□	▽	Toma tache
Trae arandela a ensamble	○	➡	□	▽	29	○	➡	□	▽	Trae tache a ensamble

## DIAGRAM A BIMANUAL

Operación: Ensamble maniqueta

Página 2 de 2

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	I	D	I	D	I	D
○	5	10				
⇨	0	7				
□	14	3				
▽	0	1				
<b>TOTAL</b>	<b>21</b>	<b>21</b>				
<b>Distancia</b>	<b>Metros</b>		<b>Metros</b>		<b>Metros</b>	

METODO:	ACTUAL	X	MEJORADO
EMPIEZA :	Operación		
TERMINA:	Demora		
ELABORÓ:	Oscar I. Castro, Ana Sofía Cruz		
FECHA:	Septiembre 4 de 2006		


MANO IZQUIERDA					MANO DERECHA					
Ensambla arandela	●	⇨	□	▽	31	●	⇨	□	▽	Ensambla tache
Toma lámina	●	⇨	□	▽	32	○	⇨	●	▽	Sostiene juego
Sostiene lámina	○	⇨	●	▽	33	●	⇨	□	▽	Introduce juego en lámina
Toma manigueta	●	⇨	□	▽	34	○	⇨	●	▽	Sostiene lámina
Ensambla manigueta	●	⇨	□	▽	35	○	⇨	●	▽	Sostiene lámina
Introduce en juego	●	⇨	□	▽	36	○	➡	□	▽	Va por puntera
Sostiene Juego	○	⇨	●	▽	37	●	⇨	□	▽	Toma puntera
Sostiene Juego	○	⇨	●	▽	38	○	➡	□	▽	Trae puntera a ensamble
Sostiene Juego	○	⇨	●	▽	39	●	⇨	□	▽	Introduce puntera en juego
Sostiene Juego	○	⇨	●	▽	40	○	➡	□	▽	Va por remache
Sostiene Juego	○	⇨	●	▽	41	●	⇨	□	▽	Toma remache
Sostiene Juego	○	⇨	●	▽	42	○	➡	□	▽	Trae remache a ensamble
Sostiene Juego	○	⇨	●	▽	43	●	⇨	□	▽	Introduce para asegurar
Sostiene Juego	○	⇨	●	▽	44	○	➡	□	▽	Va por martillo
Sostiene Juego	○	⇨	●	▽	45	●	⇨	□	▽	Toma martillo
Sostiene Juego	○	⇨	●	▽	46	○	➡	□	▽	Trae martillo a ensamble
Sostiene Juego	○	⇨	●	▽	47	●	⇨	□	▽	Asegura
Espera	○	⇨	●	▽	48	●	⇨	□	▽	Suelta martillo
Espera	○	⇨	●	▽	49	●	⇨	□	▽	Toma maletín
Espera	○	⇨	●	▽	50	○	➡	□	▽	A almacenamiento temporal
Espera	○	⇨	●	▽	51	○	⇨	□	▼	Es almacenado
	○	⇨	□	▽	52	○	⇨	□	▽	
	○	⇨	□	▽		○	⇨	□	▽	
	○	⇨	□	▽		○	⇨	□	▽	

## DIAGRAMA BIMANUAL

Operación: ensamble botón

Página 1 de 2

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	I	D	I	D	I	D
○	6	15				
→	0	14				
▽	25	0				
▽	0	0				
<b>TOTAL</b>	<b>28</b>	<b>29</b>				
<b>Distancia</b>	<b>Metros</b>		<b>Metros</b>		<b>Metros</b>	

METODO:	ACTUAL	X	MEJORADO	
EMPIEZA:	Transporte			
TERMINA:	Operación			
ELABORÓ:	Oscar I. Castro, Ana Sofía Cruz			
FECHA:	Septiembre 4 de 2006			


MANO IZQUIERDA					MANO DERECHA				
Espera	○	→	●	▽	1	○	→	○	▽
Espera	○	→	●	▽	2	●	→	○	▽
Espera	○	→	●	▽	3	○	→	○	▽
Toma lámina	●	→	○	▽	4	○	→	○	▽
Sostiene	○	→	●	▽	5	●	→	○	▽
Sostiene	○	→	●	▽	6	○	→	○	▽
Levanta lámina	●	→	○	▽	7	●	→	○	▽
Sostiene lámina	○	→	●	▽	8	○	→	○	▽
Sostiene lámina	○	→	●	▽	9	●	→	○	▽
Sostiene lámina	○	→	●	▽	10	○	→	○	▽
Sostiene lámina	○	→	●	▽	11	●	→	○	▽
Sostiene lámina	○	→	●	▽	12	●	→	○	▽
Sostiene lámina	○	→	●	▽	13	○	→	○	▽
Sostiene lámina	○	→	●	▽	14	●	→	○	▽
Sostiene lámina	○	→	●	▽	15	○	→	○	▽
Sostiene lámina	○	→	●	▽	16	●	→	○	▽
Sostiene lámina	○	→	●	▽	17	●	→	○	▽
Sostiene lámina	○	→	●	▽	18	○	→	○	▽
Sostiene lámina	○	→	●	▽	19	●	→	○	▽
Toma lámina	●	→	○	▽	20	○	→	○	▽
Voltea lámina	●	→	○	▽	21	●	→	○	▽
Toma lámina	●	→	○	▽	22	○	→	○	▽
Levanta lámina	●	→	○	▽	23	●	→	○	▽
Sostiene	○	→	●	▽	24	○	→	○	▽
Sostiene	○	→	●	▽	25	●	→	○	▽
Sostiene	○	→	●	▽	26	○	→	○	▽
Sostiene	○	→	●	▽	27	●	→	○	▽
Sostiene	○	→	●	▽	28	○	→	○	▽
Sostiene	○	→	●	▽	29	●	→	○	▽

## DIAGRAMA BIMANUAL





















































































































### **Operación: ensamble botón**

Página 2 de 2

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	I	D	I	D	I	D
○	2	2				
➡	0	1				
⬇	0	0				
▽	0	0				
<b>TOTAL</b>	2	3				
<b>Distancia</b>	<b>Metros</b>		<b>Metros</b>		<b>Metros</b>	

METODO:	ACTUAL	X	MEJORADO	
EMPIEZA :	Transporte			
TERMINA:	Operación			
ELABORÓ:	Oscar I. Castro, Ana Sofía Cruz			
FECHA:	Septiembre 4 de 2006			

[illegible]

MANO IZQUIERDA					MANO DERECHA					
Sostiene					30					Trae taco a ensamble
Sostiene					31					Introduce en torniquete y
Sostiene					32					Asegura
										
										
										
										
										
										
										
										
										
										
										
										
										
										
										
										

## DIAGRAMA BIMANUAL

**Operación:** empaque final (bolsa)

página 1 de 1

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	I	D	I	D	I	D
○	6	9				
⇒	2	3				
⊔	4	0				
▽	0	0				
<b>TOTAL</b>	12	12				
<b>Distancia</b>	<b>Metros</b>		<b>Metros</b>		<b>Metros</b>	

METODO:	ACTUAL	X	MEJORADO	
EMPIEZA :	Demora			
TERMINA:	Demora			
ELABORÓ:	Oscar I. Castro, Ana Sofía Cruz			
FECHA:	Septiembre 4 de 2006			


MANO IZQUIERDA					MANO DERECHA					
Espera	○	⇒	●	▽	1	○	⇒	○	▽	Va hasta maletín
Espera	○	⇒	●	▽	2	●	⇒	○	▽	Toma maletín
Espera	○	⇒	●	▽	3	○	⇒	○	▽	Trae maletín
Organizan en mesa	●	⇒	○	▽	4	●	⇒	○	▽	Organizan en mesa
Va hasta bolsa	○	⇒	○	▽	5	○	⇒	●	▽	Sostiene maletín
Toma bolsa	●	⇒	○	▽	6	○	⇒	●	▽	Sostiene maletín
Trae bolsa	○	⇒	○	▽	7	○	⇒	●	▽	Sostiene maletín
Abre bolsa	●	⇒	○	▽	8	●	⇒	○	▽	Abre bolsa
Introduce Maletín en bolsa	●	⇒	○	▽	9	●	⇒	○	▽	Introduce maletín en bolsa
Desliza bolsa en maletín	●	⇒	○	▽	10	●	⇒	○	▽	Desliza bolsa en maletín
Organiza	●	⇒	○	▽	11	●	⇒	○	▽	Organiza
Espera	○	⇒	●	▽	12	○	⇒	○	▽	Lleva hasta caja
	○	⇒	○	▽	13	○	⇒	○	▽	
	○	⇒	○	▽	14	○	⇒	○	▽	
	○	⇒	○	▽	15	○	⇒	○	▽	
	○	⇒	○	▽	16	○	⇒	○	▽	
	○	⇒	○	▽	17	○	⇒	○	▽	
	○	⇒	○	▽	18	○	⇒	○	▽	
	○	⇒	○	▽	19	○	⇒	○	▽	
	○	⇒	○	▽	20	○	⇒	○	▽	
	○	⇒	○	▽	21	○	⇒	○	▽	
	○	⇒	○	▽	22	○	⇒	○	▽	
	○	⇒	○	▽	23	○	⇒	○	▽	

A continuación se describen las actividades con sus respectivos elementos en los cuales se dividió todo el proceso de fabricación.

Actividad 1: proceso de extrusión

Elemento 1: preparación de mezcla

Este elemento comienza desde que el operario va al almacenamiento de materia prima por el material peletizado y demás insumos. Los lleva hasta la zona de operación de la máquina extrusora y prepara la mezcla.

Elemento 2: alimentación de tolva

Este elemento inicia con el llenado del balde hasta que el operario lo vierte en la tolva de la máquina extrusora.

Elemento 3: tiempo de extrusión

Inicia cuando el operario termina de llenar la tolva hasta que la misma requiera volver a alimentarse.

Actividad 2: corte y peso

Elemento 1: tiempo de corte

Empieza cuando el operario toma la lámina que sale de la máquina extrusora, la lleva a mesa de corte, corta y apila en mesa.

Elemento 2: tiempo a báscula

Desde que el operario toma las láminas cortadas, las lleva a báscula y descarga.

Elemento 3: tiempo de pesado

Comienza cuando el operario descarga las láminas en báscula y registra el peso en formato.

Elemento 4: tiempo a troquelado

Es desde que el operario toma las láminas de la báscula y las traslada a la zona de troquelado.

Actividad 3: troquelado

Elemento 1: tiempo de alistamiento de láminas

Inicia cuando el operario dispone su lugar de trabajo, ubica al lado izquierdo de la máquina troqueladora cierta cantidad de material a troquelar y verifica el molde a utilizar.

Elemento 2: tiempo de troquelado

Inicia cuando el operario toma cierta cantidad de láminas (30aprox.), las ubica en bandeja y una vez las troquela las ubica al lado derecho de su puesto de trabajo.

Elemento 3: tiempo a almacenamiento de producto en proceso

Desde que el operario toma las láminas troqueladas y las traslada a zona de almacenamiento de producto en proceso y las descarga.

Actividad 4: alistamiento de lámina

Elemento 1: tiempo de retirar sobrantes

Desde que la operaria toma cierta cantidad de producto en proceso, hasta que le retira los sobrantes que deja el troquel.

Elemento 2: tiempo a costura

Desde que la operaria toma cierta cantidad de producto en proceso sin sobrantes hasta que lo descarga en zona de costura.

Elemento 3: tiempo en realizar quiebres

Desde que la operaria toma láminas y las dobla de acuerdo a sus pliegues hasta apilarlas.

Actividad 5: alistamiento de lona

Elemento 1: tiempo de traer y acomodar lona

Desde que la operaria toma rollo de lona de la estantería hasta descargarlo en la mesa de corte y desenrollarlo.

Elemento 2: tiempo de medir lona

Desde que la operaria toma la lona hasta que la mide en su totalidad.

Elemento 3: tiempo de cortar lona

Desde que la operaria toma tijeras, ubica tramo en mesa, corta hasta cortarla en su totalidad.

Elemento 4: tiempo en coser lona

Desde que la operaria toma la lona cortada, la traslada a la máquina de coser hasta coserla por ambos extremos.

Elemento 5: tiempo en quebrar lona

Desde que la operaria toma lona cosida, introduce en máquina hasta hacer quiebre a lo largo de ésta.

Actividad 6: alistamiento de reata

Elemento 1: tiempo de traer y desenrollar reata

Desde que la operaria toma rollo de reata de la estantería, lo traslada a la máquina quemadora hasta desenrollarlo en su totalidad.

Elemento 2: tiempo de cortar reata

Desde que la operaria toma reata y la mide hasta que la introduce en la máquina quemadora para hacerle corte.

Actividad 7: ensamble de partes

Elemento 1: tiempo de traer y desenrollar reata

Desde que la operaria toma rollo de reata de la estantería, lo traslada a la máquina de coser hasta desenrollarlo en su totalidad en una caja.

Elemento 2: tiempo a máquina (lámina, lona y reata)

Desde que la operaria toma partes a ensamblar (lámina, lona y reata) hasta llevarlas a la máquina de coser.

Elemento 3: tiempo en costura

Desde que la operaria toma partes a ensamblar (lámina, lona y reata) hasta unirlos a través de la máquina de coser.

Elemento 4: tiempo en eliminar sobrantes

Desde que la operaria toma lámina cosida, la traslada a la máquina quemadora hasta eliminar los excedentes de reata que deja el proceso de costura .

Elemento 5: tiempo a mesa

Desde que la operaria toma lámina cosida de la máquina quemadora y la traslada a mesa de corte hasta apilarla.

Actividad 8: ensamble de bolsillos

Elemento 1: tiempo de ensamblar bolsillo

Desde que la operaria toma un bolsillo cosido y lo traslada a la máquina de coser donde se encuentra el otro bolsillo hasta que los une.

Elemento 2: tiempo de costura

Desde que la operaria une bolsillos hasta que termina de unirlos en su totalidad.

Actividad 8: ensamble de bolsillo a cuerpo

Elemento 1: tiempo a bolsillo trasero, cuerpo

Desde que la operaria toma bolsillo trasero y lo traslada a la máquina de coser donde se encuentra el cuerpo del maletín.

Elemento 2: tiempo de costura

Desde que la operaria introduce bolsillo y cuerpo a la máquina de coser hasta que termina de unirlos en su totalidad.

Actividad 9: ensamble de partes

Elemento 1: tiempo a máquina (lona, reata y bolsillo)

Desde que la operaria toma partes a ensamblar y las trasladarlas a la máquina de coser hasta apilarlas

Elemento 2: tiempo de costura



Desde que la operaria toma bolsillo reata y lona los une hasta almacenarlos en caja.

Elemento 3: tiempo de almacenamiento

Desde que la operaria toma caja con producto en proceso y lo traslada a la zona de almacenamiento de costura hasta almacenarlo.

Tabla 149. Tiempo estándar del proceso de extrusión (Maletín ejecutivo)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	Σ TN	TN
1	V	0,9	0,85	0,85	0,95	0,9	0,001241	0,000248
	TO	0,00027	0,00028	0,000278	0,000278	0,000288		
	TN	0,000243	0,000238	0,000236	0,000264	0,000259		
2	V	0,9	0,85	0,85	0,95	0,95	0,000694	0,000139
	TO	0,000156	0,000155	0,000156	0,000153	0,000152		
	TN	0,000141	0,000131	0,000132	0,000146	0,000144		
3	V	0,9	0,95	0,85	0,85	0,95	0,020773	0,004155
	TO	0,004667	0,004511	0,004667	0,004748	0,004511		
	TN	0,0042	0,004286	0,003967	0,004036	0,004286		
TIEMPO NORMAL								0,004542
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,005141

Fuente: Autores

Tabla 150. Tiempo estándar del proceso de corte (Maletín ejecutivo)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	Σ TN	TN
1	V	0,95	0,95	0,95	0,9	0,85	0,006499	0,0013
	TO	0,001389	0,001417	0,001411	0,001406	0,001444		
	TN	0,001319	0,001346	0,001341	0,001265	0,001228		
2	V	0,95	0,9	0,95	0,95	0,85	0,000825	0,000165
	TO	0,000181	0,000181	0,000179	0,000175	0,00018		
	TN	0,000172	0,000163	0,00017	0,000166	0,000153		
3	V	0,85	0,9	0,95	0,95	0,95	0,000106	2,13E-05
	TO	2,27E-05	2,34E-05	2,34E-05	2,27E-05	2,35E-05		
	TN	1,93E-05	2,11E-05	2,22E-05	2,15E-05	2,23E-05		
4	V	0,9	0,85	0,95	0,9	0,95	0,000248	4,97E-05
	TO	5,54E-05	5,59E-05	5,44E-05	5,4E-05	5,35E-05		
	TN	4,99E-05	4,75E-05	5,17E-05	4,86E-05	5,08E-05		
TIEMPO NORMAL								0,001536
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,001738

Fuente: Autores

Tabla 151. Tiempo estándar del proceso de troquelado (Maletín ejecutivo)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	Σ TN	TN
1	V	0,9	0,9	0,9	0,95	0,85	0,000713	0,000143
	TO	0,000156	0,000159	0,00016	0,000159	0,000159		
	TN	0,00014	0,000144	0,000144	0,000151	0,000135		
2	V	0,95	0,85	0,95	0,85	0,85	0,003779	0,000756
	TO	0,000857	0,00086	0,000821	0,000858	0,000853		
	TN	0,000814	0,000731	0,00078	0,00073	0,000725		
3	V	0,9	0,85	0,95	0,95	0,95	0,000723	0,000145
	TO	0,000156	0,00016	0,000156	0,000156	0,000159		
	TN	0,00014	0,000136	0,000148	0,000148	0,000151		
TIEMPO NORMAL								0,001043
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,001181

Fuente: Autores

Tabla 152. Tiempo estándar del proceso de alistamiento (Maletín ejecutivo)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	Σ TN	TN
1	V	0,95	0,9	0,95	0,95	0,9	0,000183	3,67E-05
	TO	3,89E-05	3,91E-05	3,94E-05	3,95E-05	4,02E-05		
	TN	3,69E-05	3,52E-05	3,74E-05	3,76E-05	3,62E-05		
2	V	0,85	0,9	0,9	0,9	0,9	0,000423	8,47E-05
	TO	9,33E-05	9,53E-05	9,72E-05	9,64E-05	9,33E-05		
	TN	7,93E-05	8,58E-05	8,75E-05	8,68E-05	0,000084		
3	V	1	0,85	0,9	0,85	0,95	0,002124	0,000425
	TO	0,000464	0,000472	0,000474	0,000467	0,000458		
	TN	0,000464	0,000401	0,000427	0,000397	0,000435		
TIEMPO NORMAL								0,000546
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,000618

Fuente: Autores

Tabla 153. Tiempo estándar del proceso de extrusión (Maletín ejecutivo)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	Σ TN	TN
1	V	0,9	0,9	0,95	0,95	0,9	0,001706	0,000341
	TO	0,000363	0,000367	0,000383	0,000373	0,000367		
	TN	0,000327	0,00033	0,000364	0,000355	0,00033		
2	V	0,9	0,9	0,95	0,95	0,95	0,004542	0,000908
	TO	0,000944	0,001	0,000972	0,001	0,000967		
	TN	0,00085	0,0009	0,000924	0,00095	0,000918		
3	V	0,85	0,85	0,95	0,95	1	0,005693	0,001139
	TO	0,001222	0,001228	0,001239	0,001217	0,001278		
	TN	0,001039	0,001044	0,001177	0,001156	0,001278		
4	V	0,9	0,9	0,95	0,95	0,85	0,016635	0,003327
	TO	0,003611	0,00375	0,003667	0,003639	0,003611		
	TN	0,00325	0,003375	0,003483	0,003457	0,003069		
5	V	0,9	0,85	0,95	0,95	0,95	0,023197	0,004639
	TO	0,005	0,005139	0,005056	0,005028	0,005		
	TN	0,0045	0,004368	0,004803	0,004776	0,00475		
TIEMPO NORMAL								0,010355
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,011721

Fuente: Autores

Tabla 154. Tiempo estándar del proceso de extrusión (Maletín ejecutivo)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	Σ TN	TN
1	V	0,9	0,85	0,95	0,95	0,9	0,00159	0,000318
	TO	0,00035	0,000353	0,00036	0,000347	0,000337		
	TN	0,000315	0,0003	0,000342	0,000329	0,000303		
2	V	0,9	0,95	0,95	0,95	0,95	0,007363	0,001473
	TO	0,001528	0,001556	0,001553	0,001611	0,001583		
	TN	0,001375	0,001478	0,001475	0,001531	0,001504		
TIEMPO NORMAL								0,00179
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,002027

Fuente: Autores

Tabla 155. Tiempo estándar del proceso de ensamble de partes (Maletín ejecutivo)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	Σ TN	TN
1	V	0,9	0,9	0,95	0,95	0,95	0,001458	0,000292
	TO	0,000297	0,000297	0,000335	0,000326	0,000312		
	TN	0,000267	0,000267	0,000318	0,00031	0,000296		
2	V	0,9	0,85	0,9	0,95	0,85	0,003541	0,000708
	TO	0,000373	0,000933	0,000933	0,000908	0,000833		
	TN	0,000336	0,000793	0,00084	0,000863	0,000708		
3	V	0,95	0,85	0,95	0,95	1	0,034764	0,006953
	TO	0,006944	0,007222	0,008056	0,006944	0,007778		
	TN	0,006597	0,006139	0,007653	0,006597	0,007778		
4	V	0,95	0,9	0,95	0,95	0,85	0,004554	0,000911
	TO	0,000975	0,000958	0,001	0,001083	0,000925		
	TN	0,000926	0,000863	0,00095	0,001029	0,000786		
5	V	0,9	0,85	0,95	0,95	0,9	0,016563	0,003313
	TO	0,003633	0,0035	0,003633	0,003533	0,0039		
	TN	0,00327	0,002975	0,003452	0,003357	0,00351		
TIEMPO NORMAL								0,012176
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,013783

Fuente: Autores

Tabla 156. Tiempo estándar del proceso de ensamble de bolsillos (Maletín ejecutivo)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	Σ TN	TN
1	V	0,9	0,85	0,9	0,95	0,9	0,006103	0,001221
	TO	0,001333	0,001389	0,001333	0,001339	0,001389		
	TN	0,0012	0,001181	0,0012	0,001272	0,00125		
2	V	0,9	0,9	0,95	0,95	0,85	0,085425	0,017085
	TO	0,018667	0,018333	0,019	0,019167	0,018667		
	TN	0,0168	0,0165	0,01805	0,018208	0,015867		
TIEMPO NORMAL								0,018306
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,020721

Fuente: Autores

Tabla 157. Tiempo estándar del proceso de ensamble de bolsillo a cuerpo (Maletín ejecutivo)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	Σ TN	TN
1	V	0,9	0,9	0,95	0,95	0,9	0,006239	0,001248
	TO	0,001333	0,001389	0,001333	0,001339	0,001389		
	TN	0,0012	0,00125	0,001267	0,001272	0,00125		
2	V	0,9	0,85	0,95	0,95	0,85	0,030499	0,0061
	TO	0,006667	0,006944	0,006667	0,006694	0,006944		
	TN	0,006	0,005903	0,006333	0,00636	0,005903		
TIEMPO NORMAL								0,007347
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,008317

Fuente: Autores

Tabla 158. Tiempo estándar del proceso de ensamble de bolsillo a cuerpo (Maletín ejecutivo)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	Σ TN	TN
1	V	0,9	0,85	0,95	0,95	0,9	0,004263	0,000853
	TO	0,000917	0,00095	0,000967	0,000933	0,000917		
	TN	0,000825	0,000808	0,000918	0,000887	0,000825		
2	V	0,85	0,9	0,95	0,95	0,85	0,001721	0,000344
	TO	0,00039	0,00038	0,000373	0,000383	0,000387		
	TN	0,000332	0,000342	0,000355	0,000364	0,000329		
3	V	0,9	0,9	0,95	0,95	1	0,006378	0,001276
	TO	0,001333	0,001389	0,001333	0,001339	0,001389		
	TN	0,0012	0,00125	0,001267	0,001272	0,001389		
TIEMPO NORMAL								0,002472
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,002798

Fuente: Autores

### *Fabricación de manigueta*

#### Actividad 1: proceso de extrusión

##### Elemento 1: preparación de mezcla

Este elemento comienza desde que el operario va al almacenamiento de materia prima por el material peletizado y demás insumos. Los lleva hasta la zona de operación de la máquina extrusora y prepara la mezcla.

##### Elemento 2: alimentación de tolva

Este elemento inicia con el llenado del balde hasta que el operario lo vierte en la tolva de la máquina extrusora.

##### Elemento 3: tiempo de extrusión

Inicia cuando el operario termina de llenar la tolva hasta que la misma requiera volver a alimentarse.

#### Actividad 2: corte y peso

##### Elemento 1: tiempo de corte

Empieza cuando el operario toma la lámina que sale de la máquina extrusora, la lleva a mesa de corte, corta y apila en mesa.

##### Elemento 2: tiempo a báscula

Desde que el operario toma las láminas cortadas, las lleva a báscula y descarga.

##### Elemento 3: tiempo de pesado

Comienza cuando el operario descarga las láminas en báscula y registra el peso en formato.

##### Elemento 4: tiempo de troquelado

Es desde que el operario toma las láminas de la báscula y las traslada a la zona de troquelado.

#### Actividad 3: troquelado

##### Elemento 1: tiempo de alistamiento de láminas

Inicia cuando el operario dispone su lugar de trabajo, ubica al lado izquierdo de la máquina troqueladora cierta cantidad de material a troquelar y verifica el molde a utilizar.

##### Elemento 2: tiempo de troquelado

Inicia cuando el operario toma cierta cantidad de láminas (30aprox.), las ubica en bandeja y una vez las troquela las ubica al lado derecho de su puesto de trabajo.

##### Elemento 3: tiempo a almacenamiento de producto en proceso

Desde que el operario toma las láminas troqueladas y las traslada a zona de almacenamiento de producto en proceso y las descarga.

Actividad 4: alistamiento de lámina

Elemento 1: tiempo de retirar sobrantes

Desde que la operaria toma cierta cantidad de producto en proceso, hasta que le retira los sobrantes que deja el troquel.

Elemento 2: tiempo a costura

Desde que la operaria toma cierta cantidad de producto en proceso sin sobrantes hasta que lo descarga en zona de costura.

Elemento 3: tiempo en realizar quiebres

Desde que la operaria toma láminas y las dobla de acuerdo a sus pliegues hasta apilarlas.

Actividad 4: costura manigueta

Elemento 1: tiempo de retirar sobrantes

Desde que la operaria toma cierta cantidad de producto en proceso, hasta que le retira los sobrantes que deja el troquel.

Elemento 2: tiempo a costura

Desde que la operaria toma cierta cantidad de producto en proceso sin sobrantes hasta que lo descarga en zona de costura.

Actividad 10: ensamble de manigueta

Elemento 1: tiempo a ensamble

Desde que la operaria toma carpetas, las traslada a la zona de ensamble hasta descargarlas en mesa.

Elemento 2: tiempo de traer manigueta

Desde que la operaria toma maniguetas y las traslada a la mesa de ensamble hasta descargarlas.

Elemento 3: tiempo de ensamblar manigueta

Desde que la operaria toma carpeta ubica en zona de operación y ensambla manigueta hasta apilar carpeta.

Actividad 11: Ensamblar botones

Elemento 1: traer botones

Desde que la operaria toma bolsa con botones y la traslada a la mesa de ensamble hasta descargarlas.

Elemento 2: ensamble botones

Desde que la operaria toma maletín, ensambla botón (patín macho), botón (patín hembra) hasta cerrar maletín, asegurar botón y apilar.



Actividad 12: empaque y sellado

Elemento 1: tiempo de traer bolsa

Desde que la operaria va al almacén de insumos, toma paquete con bolsas y la lleva a la mesa de ensamble.

Elemento 2: tiempo de empaque en bolsa

Desde que la operaria toma una bolsa, la abre e introduce producto hasta que apila.

Elemento 3: tiempo de sellado

Desde que la operaria toma paquetes y los traslada a máquina selladora, hasta sellar uno a uno.

Tabla 159. Tiempo estándar del proceso de extrusión manigueta (Maletín ejecutivo)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	Σ TN	TN
1	V	0,9	0,85	0,85	0,95	1	1,36E-05	2,72E-06
	TO	2,89E-06	0,000003	2,98E-06	2,98E-06	3,08E-06		
	TN	2,61E-06	2,55E-06	2,53E-06	2,83E-06	3,08E-06		
2	V	0,9	0,85	0,85	0,95	0,85	7,27E-06	1,45E-06
	TO	1,67E-06	1,66E-06	1,67E-06	1,64E-06	1,63E-06		
	TN	1,51E-06	1,41E-06	1,42E-06	1,56E-06	1,38E-06		
3	V	0,85	0,9	1	0,85	0,9	0,000223	4,45E-05
	TO	0,00005	4,83E-05	0,00005	5,09E-05	4,83E-05		
	TN	4,25E-05	4,35E-05	0,00005	4,32E-05	4,35E-05		
TIEMPO NORMAL								4,87E-05
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								5,52E-05

Fuente: Autores

Tabla 160. Tiempo estándar del proceso de corte (Maletín ejecutivo)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	Σ TN	TN
1	V	0,95	0,95	0,95	0,9	0,85	0,00181	0,000362
	TO	0,000389	0,000392	0,00039	0,000403	0,000394		
	TN	0,000369	0,000372	0,000371	0,000363	0,000335		
2	V	0,95	0,9	0,95	0,95	0,95		
	TO	1,94E-06	1,94E-06	1,92E-06	1,88E-06	1,93E-06		
	TN	1,85E-06	1,75E-06	1,82E-06	1,78E-06	1,83E-06		
3	V	0,9	0,85	0,95	0,95	0,95	1,14E-06	2,28E-07
	TO	2,43E-07	2,51E-07	2,51E-07	2,43E-07	2,52E-07		
	TN	2,18E-07	2,13E-07	2,38E-07	2,31E-07	2,39E-07		
	V	0,85	0,85	0,95	0,9	0,95	2,63E-06	5,27E-07
	TO	5,94E-07	5,99E-07	5,83E-07	5,78E-07	5,73E-07		
	TN	5,05E-07	5,09E-07	5,54E-07	5,2E-07	5,44E-07		
TIEMPO NORMAL								0,000365
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,000413

Fuente: Autores

Tabla 161. Tiempo estándar del proceso de troquelado (manigueta-Maletín ejecutivo)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	Σ TN	TN
1	V	0,95	0,9	0,9	0,95	0,95	7,9E-06	1,58E-06
	TO	1,67E-06	1,71E-06	1,71E-06	1,7E-06	1,7E-06		
	TN	1,58E-06	1,54E-06	1,54E-06	1,62E-06	1,61E-06		
2	V	0,95	1	0,9	0,85	0,85	0,000181	3,61E-05
	TO	0,00004	4,02E-05	3,83E-05	4,01E-05	3,98E-05		
	TN	0,000038	4,02E-05	3,45E-05	3,41E-05	3,39E-05		
3	V	0,95	0,85	0,95	0,95	0,95	7,83E-06	1,57E-06
	TO	1,67E-06	1,71E-06	1,67E-06	1,67E-06	1,71E-06		
	TN	1,58E-06	1,45E-06	1,59E-06	1,59E-06	1,62E-06		
TIEMPO NORMAL								3,93E-05
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								4,44E-05

Fuente: Autores

Tabla 162. Tiempo estándar del proceso de alistamiento (Maletín ejecutivo)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	$\sum$ TN	TN
1	V	0,9	0,85	0,95	0,95	0,85	7,58E-06	1,52E-06
	TO	1,67E-06	1,71E-06	1,67E-06	1,67E-06	1,71E-06		
	TN	1,5E-06	1,45E-06	1,59E-06	1,59E-06	1,45E-06		
2	V	0,9	0,9	0,95	0,85	0,9	7,58E-06	1,52E-06
	TO	1,67E-06	1,71E-06	1,67E-06	1,67E-06	1,71E-06		
	TN	1,5E-06	1,54E-06	1,59E-06	1,42E-06	1,54E-06		
TIEMPO NORMAL								3,03E-06
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								3,43E-06

Fuente: Autores

Tabla 163. Tiempo estándar del proceso de costura (manigueta-Maletín ejecutivo)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	$\sum$ TN	TN
1	V	1	0,85	0,95	0,95	0,85	0,000127	2,54E-05
	TO	2,67E-05	0,000028	2,83E-05	2,77E-05	2,77E-05		
	TN	2,67E-05	2,38E-05	2,69E-05	2,63E-05	2,36E-05		
2	V	1	0,85	0,95	0,95	0,85	0,004002	0,0008
	TO	0,000833	0,000889	0,000861	0,000883	0,000889		
	TN	0,000833	0,000756	0,000818	0,000839	0,000756		
TIEMPO NORMAL								0,000826
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,000935

Fuente: Autores

Tabla 164. Tiempo estándar del proceso de colocar manigueta (Maletín ejecutivo)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	Σ TN	TN
1	V	0,85	0,85	0,95	0,95	0,95	0,010707	0,002141
	TO	0,002378	0,002333	0,002333	0,002333	0,002389		
	TN	0,002021	0,001983	0,002217	0,002217	0,002269		
2	V	0,9	0,95	0,95	0,85	0,85	0,001283	0,000257
	TO	0,000292	0,000292	0,000283	0,000275	0,000283		
	TN	0,000263	0,000277	0,000269	0,000234	0,00024		
3	V	0,85	0,9	0,95	0,85	0,95	0,029428	0,005886
	TO	0,006389	0,006528	0,0065	0,006667	0,006611		
	TN	0,005431	0,005875	0,006175	0,005667	0,006281		
TIEMPO NORMAL								0,008284
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,009376

Fuente: Autores

Tabla 165. Tiempo estándar del proceso de colocar botones (Maletín ejecutivo)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	$\sum$ TN	TN
1	V	0,95	0,95	0,95	0,85	0,9	0,015735	0,003147
	TO	0,003367	0,0035	0,0034	0,003367	0,003467		
	TN	0,003198	0,003325	0,00323	0,002862	0,00312		
2	V	1	0,95	0,95	0,85	0,85	0,026492	0,005298
	TO	0,005556	0,005694	0,005806	0,005833	0,005944		
	TN	0,005556	0,00541	0,005515	0,004958	0,005053		
TIEMPO NORMAL								0,008445
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,00956

Fuente: Autores


Tabla 166. Tiempo estándar del proceso de colocar botones (Maletín ejecutivo)

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	Σ TN	TN
1	V	0,85	0,95	0,95	0,85	1	0,014206	0,002841
	TO	0,003056	0,003083	0,003111	0,003139	0,003056		
	TN	0,002597	0,002929	0,002956	0,002668	0,003056		
2	V	0,85	0,85	0,95	0,85	0,95	0,001714	0,000343
	TO	0,000387	0,000383	0,000393	0,00039	0,000373		
	TN	0,000329	0,000326	0,000374	0,000332	0,000355		
3	V	0,9	0,95	0,95	1	0,85	0,019533	0,003907
	TO	0,004167	0,004222	0,004194	0,004222	0,004194		
	TN	0,00375	0,004011	0,003985	0,004222	0,003565		
TIEMPO NORMAL								0,007091
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,008026

Fuente: Autores

## Anexo 14. Gancho legajador

Tabla 167. Especificaciones gancho legajador

Ganchos Legajador		
 Diseñada para legajar documentos, trabajos e informes, para que permanezcan firmes en los fólderes y carpetas.		
Material	Colores	capacidad
polipropileno	Blanco.	400 hojas bond 60 gr.

Fuente: IPP. Catalogo de productos [en línea]. Cali: Industrias Plásticas del Pacífico Ltda., 2004. [Consultado en septiembre, 2006]. Disponible en Internet: [www.ippoline.com](http://www.ippoline.com).

### 1. CARTA DE PROCESO

Fabricación de corredera: El proceso comienza cuando se toma la materia prima del almacenamiento (poliestireno reciclado) y se selecciona e inspecciona para eliminar capas plásticas de polipropileno. Se le muele para mezclarlo con poliestireno original y aditivos. Cuando la mezcla está lista se alimenta la tolva. En la máquina de corredera hay que tener cuidado con el molde que da forma al componente. Al salir de extrusión se lleva la tira a otra máquina, ahí se corta a la dimensión determinada y se empaca en bolsas de 7000 unidades. En la máquina de bisel se debe tener cuidado con el molde, al final de ella hay una cuchilla programada a una distancia determinada para cortar y dejar listo para empacar en bultos. Una vez empacado, queda disponible en la zona de almacenamiento de la máquina para la zona de ensamble.

El operario tiene a su disposición en la mesa de trabajo, una báscula y los paquetes de laminillas, a un lado tiene una caja en donde se encuentran las cajas a utilizar en el juego (Laminillas, pisadores, correderas).

#### Primera Parte

Toma caja y la lleva a zona de ensamble, (donde se encuentra la báscula), la pone en la báscula (manual), toma laminillas y las introduce en la caja, en unidades de a 20. Esto pesa aproximadamente 42,3 gr. Luego las almacena temporalmente.

### Segunda Parte

Las cajas con las laminillas son organizadas en filas, para agregarles las correderas, aquí el operario también dispone de una báscula (digital) en donde va pesando dichas correderas en unidades de a 20. Esto pesa aprox. 23,2 gr. Y al igual que en la primera parte las sigue organizando en filas, para que el siguiente operario les agregue los pisadores.

### Tercera Parte

El operario toma los pisadores de una caja, la cual dispone a un lado de su puesto de su trabajo, y los va agregando en las cajas para así completar el juego del gancho legajador, de esta manera el proceso se repite hasta tener un buen producido. Los pisadores pesan aprox. 12,1 gr.

### Cuarta Parte

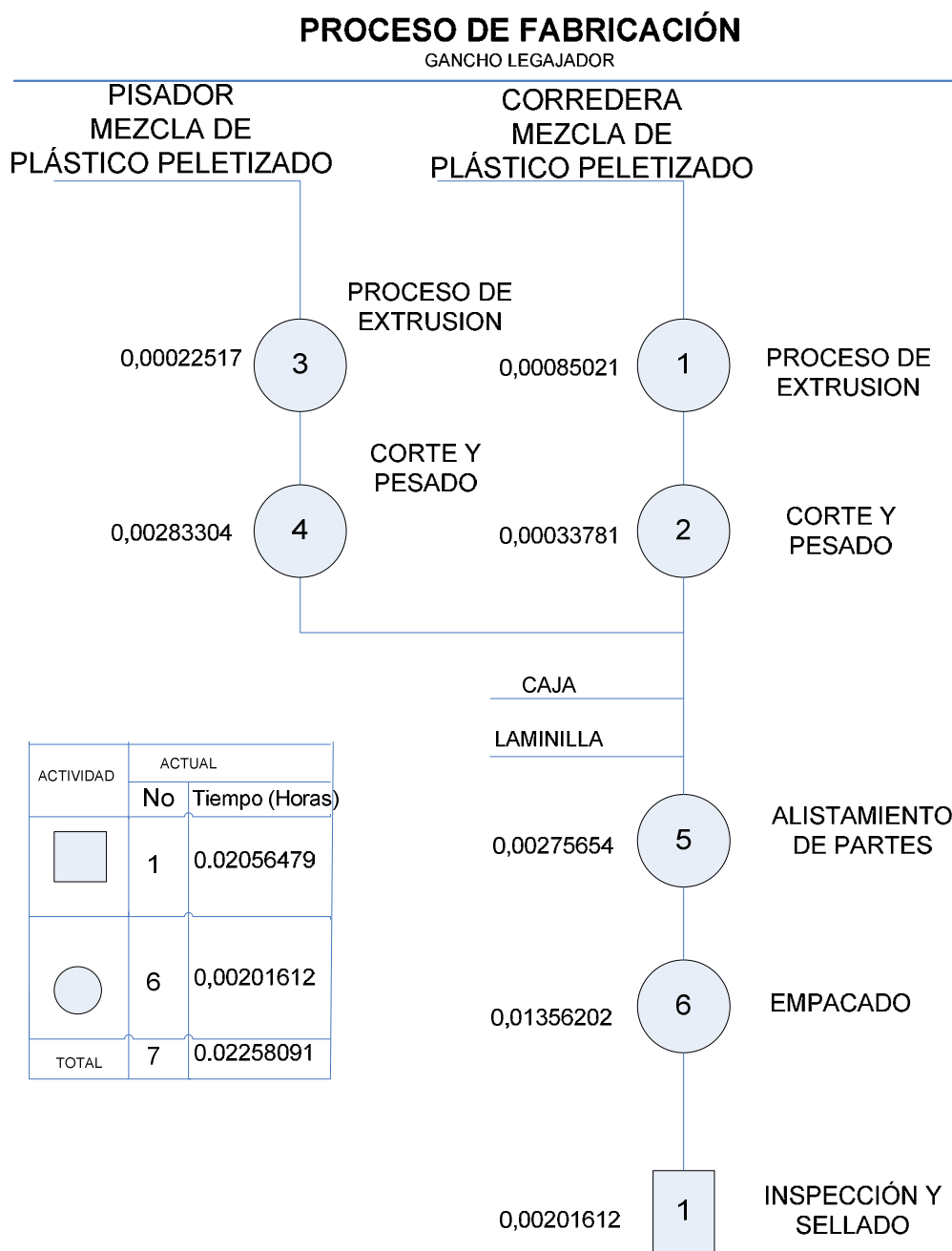
Uno de los operarios que ya ha cumplido con una de las etapas del proceso anteriormente, se desplaza a la zona de sellado, para sellar las cajas, y otro operario al igual que el anterior se desplaza para etiquetarlas y empacarlas. Su peso es de 77,4 gr. Aproximadamente.

El operario que le corresponde la parte de sellado, toma cada caja con su respectivo juego, cierra la caja, la sella con cinta transparente, les añade un adhesivo y las empaca en una caja la cual al final del proceso debe contener 300 unidades.

Previamente al inicio del proceso productivo, los operarios han debido de ensamblar las cajas que contienen el juego de ganchos. A continuación se describe como se arman dichas cajas:

Dobla pliegues superiores, los medios y los inferiores. Toma pestañas laterales y las dobla, toma pestañas laterales con cubierta y la dobla por la parte interior de la caja, saca pestaña inferior (de la base de la caja) e introduce pestaña con cubierta en pestaña inferior. De igual manera se repite para el otro extremo de la caja y dar disponibilidad al proceso.

Figura 68. Diagrama sinóptico, proceso de fabricación gancho legajador

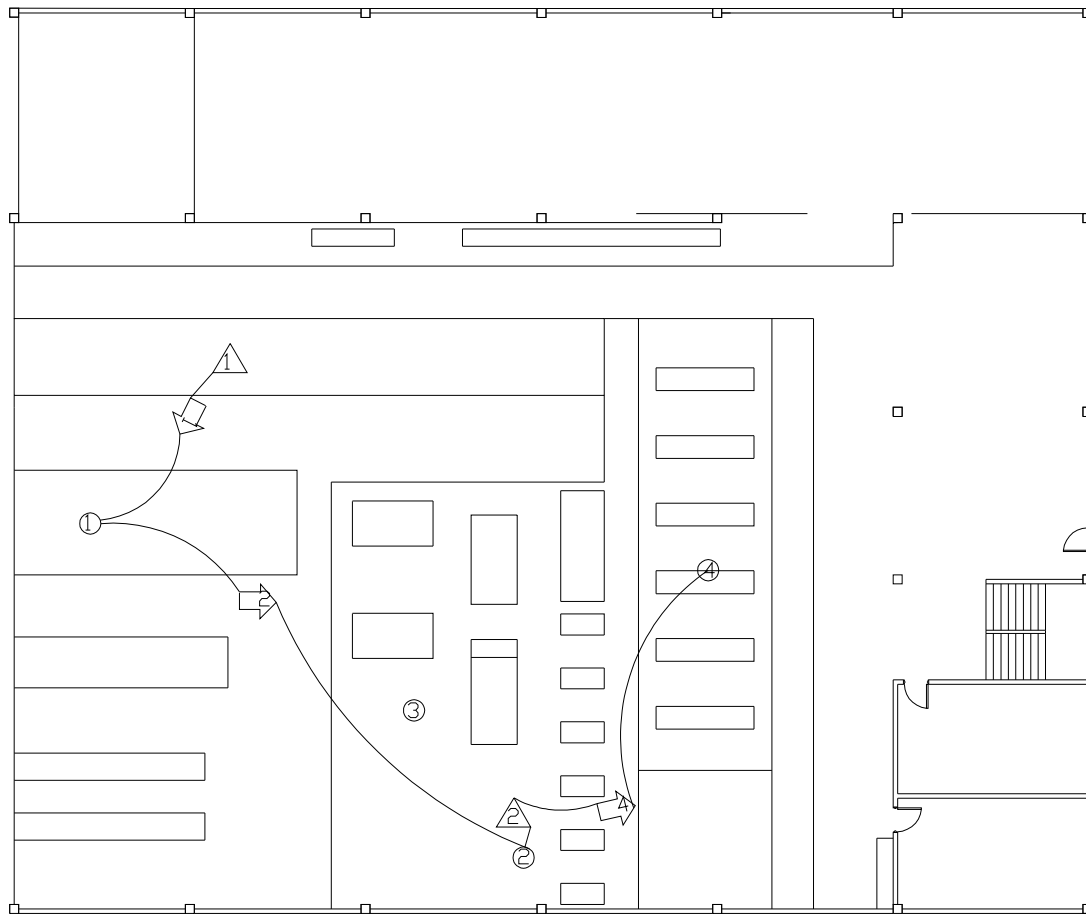


Fuente: Autores



Figura 69. Diagrama de recorrido, Gancho legajador

### PLANTA DE MANUFACTURA 1° PISO



Fuente: Autores

**Tipo:** Operario ☒ Material ☐ Equipo ☐

Página 1 de 1

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	No	TIEMPO	No	TIEMPO	No	TIEMPO
○	12					
□	3					
➡	2					
⤵	0					
▽	1					
Distancia Recorrida	Metros		Metros		Metros	

METODO:	ACTUAL	<input checked="" type="checkbox"/>	MEJORADO	
EMPIEZA :	Operación			
TERMINA:	Almacenamiento			
ELABORÓ:	Oscar Castro, Sofía Cruz			
FECHA:	Agosto 17 de 2006			

[illegible]

**CURSOGRAMA ANALITICO**  
 Tipo: Operario ☒ Material ☐ Equipo ☐

Operación: proceso de fabricación (bisel)

Página 1 de 1

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	No	TIEMPO	No	TIEMPO	No	TIEMPO
○	12					
□	3					
⇨	2					
◇	0					
▽	1					
Distancia Recorrida	Metros		Metros		Metros	

METODO:	ACTUAL	<input checked="" type="checkbox"/>	MEJORADO	<input type="checkbox"/>
EMPIEZA :	Operación			
TERMINA:	Almacenamiento			
ELABORÓ:	Oscar Castro, Sofía Cruz			
FECHA:	Agosto 17 de 2006			

DESCRIPCION	OPERACION	TRANSPORTE	INSPECCION	DEMORA	ALMACENA	CANTIDAD	DISTANCIA EN METROS	TIEMPO	COMBINAR	ELIMINAR	MEJORAR	SECUENCIA	PERSONAL	LUGAR	OBSERVACIONES
Retira material	●	⇨	□	◇	▽										De peletizado
Verifica	○	⇨	■	◇	▽										Por color
Toma producto	●	⇨	□	◇	▽										
A zona de extrusión	○	⇨	□	◇	▽										
Ubica en mesa	●	⇨	□	◇	▽										De extrusión
Selecciona material	●	⇨	□	◇	▽										
Vierte en molino	●	⇨	□	◇	▽										
Recoge material	●	⇨	□	◇	▽										Del molino
A máquina	○	⇨	□	◇	▽										
Vierte en tina	●	⇨	□	◇	▽										
Mezcla	●	⇨	□	◇	▽										
A tolva	○	⇨	□	◇	▽										
Vierte material	●	⇨	□	◇	▽										
Opera máquina	●	⇨	□	◇	▽										
Verifica	○	⇨	■	◇	▽										
Recoge material	●	⇨	□	◇	▽										En bolsa
Empaca	●	⇨	□	◇	▽										
Almacena	○	⇨	□	◇	▽										zona extrusión
	○	⇨	□	◇	▽										
	○	⇨	□	◇	▽										
	○	⇨	□	◇	▽										
	○	⇨	□	◇	▽										
	○	⇨	□	◇	▽										
	○	⇨	□	◇	▽										
	○	⇨	□	◇	▽										
	○	⇨	□	◇	▽										
	○	⇨	□	◇	▽										
	○	⇨	□	◇	▽										
	○	⇨	□	◇	▽										



# CURSOGRAMA ANALITICO

Tipo: Operario ☐ Material ☒ Equipo ☐

Operación: proceso de fabricación (bisel)

Página 1 de 1

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	No	TIEMPO	No	TIEMPO	No	TIEMPO
○	13					
□	1					
↑	3					
↓	0					
↔	1					
Distancia Recorrida	Metros		Metros		Metros	

METODO:	ACTUAL	<input checked="" type="checkbox"/>	MEJORADO	<input type="checkbox"/>
EMPIEZA :	Operación			
TERMINA:	Almacenamiento			
ELABORÓ:	Oscar Castro, Sofía Cruz			
FECHA:	Agosto 17 de 2006			

DESCRIPCION	OPERACION	TRANSPORTE	INSPECCION	DEMORA	ALMACENA	CANTIDAD	DISTANCIA EN METROS	TIEMPO	COMBINAR	ELIMINAR	MEJORAR	SECUENCIA	PERSONAL	LUGAR	OBSERVACIONES
Es retirado	●	→	□	□	▽										De peletizado
Es verificado	○	→	■	□	▽										Por color
Es toma producto	●	→	□	□	▽										
A zona de extrusión	○	→	□	□	▽										
Es ubicado en mesa	●	→	□	□	▽										zona extrusión
Es seleccionado material	●	→	□	□	▽										
Es vaciado en molino	●	→	□	□	▽										
Es recogido	●	→	□	□	▽										Del molino
A máquina	○	→	□	□	▽										
Es vaciado en tina	●	→	□	□	▽										
Es mezclado	●	→	□	□	▽										
A tolva	○	→	□	□	▽										
Es vaciado	●	→	□	□	▽										
Es procesado	●	→	□	□	▽										En máquina
Es verificado	●	→	□	□	▽										
Es recogido	●	→	□	□	▽										En bolsa
Es empacado	●	→	□	□	▽										
Es almacenado	○	→	□	□	▽										zona extrusión
	○	→	□	□	▽										
	○	→	□	□	▽										
	○	→	□	□	▽										
	○	→	□	□	▽										
	○	→	□	□	▽										
	○	→	□	□	▽										
	○	→	□	□	▽										
	○	→	□	□	▽										
	○	→	□	□	▽										
	○	→	□	□	▽										

## DIAGRAMA BIMANUAL

**Operación:** empaque de laminillas a caja

Página 1 de 1

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	I	D	I	D	I	D
○	7	6				
⇨	2	2				
D	2	3				
▽	0	0				
<b>TOTAL</b>	<b>11</b>	<b>11</b>				
<b>Distancia</b>	<b>Metros</b>		<b>Metros</b>		<b>Metros</b>	

METODO:	ACTUAL	X	MEJORADO	
EMPIEZA :	Demora			
TERMINA:	Transporte			
ELABORÓ:	Oscar I. Castro, Ana Sofía C.			
FECHA:	Agosto 20 de 2006			


	MANO IZQUIERDA					MANO DERECHA				
Va a cajas	○	⇨	D	▽	<b>1</b>	○	⇨	D	▽	Espera
Toma cajas	●	⇨	D	▽	<b>2</b>	○	⇨	D	▽	Espera
Trae cajas	○	⇨	D	▽	<b>3</b>	●	⇨	D	▽	Toma laminillas
Toma caja	●	⇨	D	▽	<b>4</b>	○	⇨	D	▽	Espera
Coloca en báscula	●	⇨	D	▽	<b>5</b>	●	⇨	D	▽	Vierte laminillas (20 unids)
Toma caja	●	⇨	D	▽	<b>6</b>	●	⇨	D	▽	Toma juego
Coloca en báscula	●	⇨	D	▽	<b>7</b>	○	⇨	D	▽	A almacenamiento temporal
Espera	○	⇨	D	▽	<b>8</b>	●	⇨	D	▽	Toma laminillas
Espera	○	⇨	D	▽	<b>9</b>	●	⇨	D	▽	Vierte laminillas (20 unids)
Toma caja	●	⇨	D	▽	<b>10</b>	●	⇨	D	▽	Toma juego
Coloca en báscula	●	⇨	D	▽	<b>11</b>	○	⇨	D	▽	A almacenamiento temporal
	○	⇨	D	▽	<b>12</b>	○	⇨	D	▽	
	○	⇨	D	▽	<b>13</b>	○	⇨	D	▽	
	○	⇨	D	▽	<b>14</b>	○	⇨	D	▽	
	○	⇨	D	▽	<b>15</b>	○	⇨	D	▽	
	○	⇨	D	▽	<b>16</b>	○	⇨	D	▽	
	○	⇨	D	▽	<b>17</b>	○	⇨	D	▽	
	○	⇨	D	▽	<b>18</b>	○	⇨	D	▽	
	○	⇨	D	▽	<b>19</b>	○	⇨	D	▽	
	○	⇨	D	▽	<b>20</b>	○	⇨	D	▽	
	○	⇨	D	▽	<b>21</b>	○	⇨	D	▽	
	○	⇨	D	▽	<b>22</b>	○	⇨	D	▽	
	○	⇨	D	▽	<b>23</b>	○	⇨	D	▽	
	○	⇨	D	▽	<b>24</b>	○	⇨	D	▽	

## DIAGRAMA BIMANUAL

**Operación:** empaque de correderas

Página 1 de 1

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	I	D	I	D	I	D
○	6	8				
⇒	4	5				
D	3	2				
▽	2	0				
<b>TOTAL</b>	15	15				
<b>Distancia</b>	<b>Metros</b>		<b>Metros</b>		<b>Metros</b>	

METODO:	ACTUAL	X	MEJORADO	
EMPIEZA :	Transporte			
TERMINA:	Almacenamiento			
ELABORÓ:	Oscar I. Castro, Ana Sofía C.			
FECHA:	Agosto 20 de 2006			


MANO IZQUIERDA					MANO DERECHA					
Va por juego					1					Va por correderas
Toma juego					2					Toma correderas
Trae juego					3					Trae correderas
Coloca al lado de báscula					4					Coloca en báscula
Espera					5					Toma correderas
Espera					6					Hecha correderas a caja
Toma juego					7					Espera
Almacenamiento temporal					8					Va por correderas
Va por juego					9					Toma correderas
Toma juego					10					Trae correderas
Trae juego					11					Coloca en báscula
Coloca al lado de báscula					12					Toma correderas
Espera					13					Hecha correderas a caja
Toma juego					14					Espera
Almacenamiento temporal					15					Va por correderas
					16					
					17					
					18					
					19					
					20					
					21					
					22					
					23					
					24					

## DIAGRAMA BIMANUAL

Operación: empaque de pisadores

Página 1 de 1

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	I	D	I	D	I	D
○	5	8				
⇒	4	4				
□	3	1				
▽	1	0				
<b>TOTAL</b>	<b>13</b>	<b>13</b>				
<b>Distancia</b>	<b>Metros</b>		<b>Metros</b>		<b>Metros</b>	

METODO:	ACTUAL	<b>X</b>	MEJORADO	
EMPIEZA :	Transporte			
TERMINA:	Demora			
ELABORÓ:	Oscar I. Castro, Ana Sofía C.			
FECHA:	Agosto 20 de 2006			


MANO IZQUIERDA					MANO DERECHA					
Va por juego					<b>1</b>					Va a pisadores
Toma juego					<b>2</b>					Toma pisadores
Trae juego					<b>3</b>					Trae pisadores
Coloca al lado de báscula					<b>4</b>					Coloca en báscula
Espera					<b>5</b>					Toma pisadores
Espera					<b>6</b>					Coloca pisadores en caja
Toma juego					<b>7</b>					Espera
Almacenamiento temporal					<b>8</b>					Va pisadores
Va por juego					<b>9</b>					Toma pisadores
Toma juego					<b>10</b>					Trae pisadores
Trae juego					<b>11</b>					Coloca en báscula
Coloca al lado de báscula					<b>12</b>					Toma pisadores
Espera					<b>13</b>					Coloca pisadores en caja
					<b>14</b>					
					<b>15</b>					
					<b>16</b>					
					<b>17</b>					
					<b>18</b>					
					<b>19</b>					
					<b>20</b>					
					<b>21</b>					
					<b>22</b>					



## DIAGRAMA BIMANUAL

Operación: sellado y puesta de adhesivo

Página 1 de 1

RESUMEN						
ACTIVIDAD	ACTUAL		MEJORADO		DIFERENCIA	
	I	D	I	D	I	D
○	6	11				
⇨	6	6				
D	8	5				
▽	2	0				
<b>TOTAL</b>	<b>22</b>	<b>22</b>				
<b>Distancia</b>	<b>Metros</b>		<b>Metros</b>		<b>Metros</b>	

METODO:	ACTUAL	<input checked="" type="checkbox"/>	MEJORADO	<input type="checkbox"/>
EMPIEZA :	Transporte			
TERMINA:	Almacenamiento			
ELABORÓ:	Oscar I. Castro, Ana Sofía C.			
FECHA:	Agosto 20 de 2006			


MANO IZQUIERDA					MANO DERECHA					
Va a caja con juego					<b>1</b>					A cinta
Toma					<b>2</b>					Toma cinta
Trae					<b>3</b>					Trae cinta
Cierra caja					<b>4</b>					Cierra caja
Sostiene					<b>5</b>					Desprende cinta
Sostiene					<b>6</b>					Sella caja
A apilamiento					<b>7</b>					Espera
Apila					<b>8</b>					Espera
Va a caja con juego					<b>9</b>					A cinta
Toma					<b>10</b>					Toma cinta
Trae					<b>11</b>					Trae cinta
Cierra caja					<b>12</b>					Cierra caja
Sostiene					<b>13</b>					Desprende cinta
Sostiene					<b>14</b>					Sella caja
Suelta caja					<b>15</b>					A adhesivo
Espera					<b>16</b>					Toma adhesivo
Espera					<b>17</b>					Trae adhesivo
Sostiene adhesivo					<b>18</b>					Desprende adhesivo
Toma caja					<b>19</b>					Sostiene adhesivo
Sostiene					<b>20</b>					Pega adhesivo
A apilamiento					<b>21</b>					Espera
Apila					<b>22</b>					Espera
					<b>23</b>					

Actividad 1: proceso de extrusión (corredera)

Elemento 1: preparación de mezcla

Este elemento comienza desde que el operario va al almacenamiento de materia prima por el material peletizado y demás insumos. Los lleva hasta la zona de operación de la máquina extrusora y prepara la mezcla.

Elemento 2: alimentación de tolva

Este elemento inicia con el llenado del balde hasta que el operario lo vierte en la tolva de la máquina extrusora.

Elemento 3: tiempo de extrusión

Inicia cuando el operario termina de llenar la tolva hasta que la misma requiera volver a alimentarse.

Actividad 2: Empaque de producto

Elemento 1: tiempo de corte

Desde que la máquina empieza a sacar el producto hasta que éste cae en bolsa.

Elemento 2: tiempo de acomodar corredera

Desde que el operario toma cierta cantidad de producto hasta organizarlo en bolsa.

Elemento 3: tiempo de pesado y empackado

Desde que el operario toma bolsa con producto hasta pesarlo en báscula.

Elemento 4: tiempo a almacenamiento

Desde que el operario toma bolsa con producto hasta que lo descarga en zona de almacenamiento de su sitio de operación.

### *Fabricación pisador*

Actividad 1: proceso de extrusión (corredera)

Elemento 1: preparación de mezcla

Este elemento comienza desde que el operario va al almacenamiento de materia prima por el material peletizado y demás insumos. Los lleva hasta la zona de operación de la máquina extrusora y prepara la mezcla.

Elemento 2: alimentación de tolva

Este elemento inicia con el llenado del balde hasta que el operario lo vierte en la tolva de la máquina extrusora.

Elemento 3: tiempo de extrusión

Inicia cuando el operario termina de llenar la tolva hasta que la misma requiera volver a alimentarse.

Actividad 2: Empaque de producto

Elemento1: tiempo de corte

Desde que la máquina empieza a sacar el producto hasta que éste cae en bolsa.

Elemento 2: tiempo de acomodar corredera

Desde que el operario toma cierta cantidad de producto hasta organizarlo en bolsa.

Elemento 3: tiempo de pesado y empackado

Desde que el operario toma bolsa con producto hasta pesarlo en báscula.

Elemento 4: tiempo a almacenamiento

Desde que el operario toma bolsa con producto hasta que lo descarga en zona de almacenamiento de su sitio de operación.

Actividad 3: alistamiento de partes (caja, laminilla, corredera y pisador)

Elemento1: tiempo a caja

Desde que la operaria toma paquete con cajas del almacén de insumos, lo traslada a zona de ensamble hasta que lo descarga en mesa.

Elemento 2: tiempo a laminilla

Desde que la operaria toma paquete de laminillas del almacén de insumos, lo traslada a zona de ensamble hasta que lo descarga en mesa.

Elemento 3: tiempo a corredera

Desde que la operaria toma paquete de laminillas del almacén de insumos, lo traslada a zona de ensamble hasta que lo descarga en mesa.

Elemento 4: tiempo a pisador

Desde que la operaria toma paquete de laminillas del almacén de insumos, lo traslada a zona de ensamble hasta que lo descarga en mesa.

Actividad 4: empaque de partes en caja (laminilla, corredera y pisador)

Elemento1: tiempo armado de caja

Desde que la operaria toma una caja y la arma en su totalidad hasta apilarla en caja.

Elemento 2: tiempo de adicionar laminilla

Desde que la operaria toma cierta cantidad de laminillas, las pesa en balanza hasta introducirlas en caja.

Elemento 3: tiempo de pesado, adición de corredera

Desde que la operaria toma cierta cantidad de correderas, las pesa en balanza hasta introducirlas en caja.

Elemento 4: tiempo de pesado, adición de pisador

Desde que la operaria toma cierta cantidad de pisadores, los pesa en balanza hasta introducirlos en caja.

Actividad 5: empaque y sellado

Elemento 1: tiempo de sellado de caja

Desde que la operaria toma caja, la cierra, hasta sellarla.

Elemento 2: tiempo de empaque

Desde que la operaria toma caja por caja hasta almacenarla en un deposito final.

Tabla 168. Tiempo estándar del proceso de extrusión de corredera

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	Σ TN	TN
1	V	0,9	0,85	0,95	0,95	1	0,00010752	2,15043E-05
	TO	2,2386E-05	0,0000232	2,3051E-05	2,3064E-05	2,3844E-05		
	TN	2,01474E-05	0,00001972	2,1899E-05	2,1911E-05	2,3844E-05		
2	V	0,9	0,9	0,95	0,9	0,95	5,8795E-05	1,17591E-05
	TO	1,29385E-05	1,2815E-05	1,2889E-05	1,2705E-05	1,2567E-05		
	TN	1,16446E-05	1,1534E-05	1,2244E-05	1,1434E-05	1,1938E-05		
3	V	0,9	0,95	0,95	0,95	0,9	0,00358923	0,000717847
	TO	0,000799111	0,00077333	0,00076689	0,00076044	0,00076044		
	TN	0,0007192	0,00073467	0,00072854	0,00072242	0,0006844		
TIEMPO NORMAL								0,00075111
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,000850215

Fuente: Autores

Tabla 169. Tiempo estándar de empaque de corredera

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	Σ TN	TN
1	V	0,9	0,9	0,95	0,95	0,85	0,00132722	0,000265444
	TO	0,000283333	0,00029167	0,0003	0,00028889	0,00029444		
	TN	0,000255	0,0002625	0,000285	0,00027444	0,00025028		
2	V	0,95	0,85	0,95	0,9	1	0,00016267	3,25333E-05
	TO	0,000035	3,6111E-05	3,5556E-05	3,3889E-05	3,4444E-05		
	TN	0,00003325	3,0694E-05	3,3778E-05	0,0000305	3,4444E-05		
3	V	0,9	0,9	0,95	0,95	0,95	2,2585E-06	4,51706E-07
	TO	4,7619E-07	4,9603E-07	4,881E-07	4,9206E-07	4,7619E-07		
	TN	4,28571E-07	4,4643E-07	4,6369E-07	4,6746E-07	4,5238E-07		
TIEMPO NORMAL								0,000298429
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,000337806

Fuente: Autores

Tabla 170. Tiempo estándar del proceso de extrusión de pisador

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	Σ TN	TN
1	V	0,9	0,85	0,95	0,95	0,95	5,5456E-05	1,10913E-05
	TO	1,16754E-05	0,0000121	1,2022E-05	1,2029E-05	1,2436E-05		
	TN	1,05079E-05	1,0285E-05	1,1421E-05	1,1428E-05	1,1814E-05		
2	V	0,85	0,9	0,95	0,9	0,9	3E-05	5,99995E-06
	TO	6,74808E-06	6,6838E-06	6,7222E-06	6,6262E-06	6,5542E-06		
	TN	5,73587E-06	6,0154E-06	6,3861E-06	5,9636E-06	5,8988E-06		
3	V	0,9	0,85	0,95	0,95	0,9	0,00090915	0,000181829
	TO	0,000201667	0,00019494	0,00020167	0,00020517	0,00019494		
	TN	0,0001815	0,0001657	0,00019158	0,00019491	0,00017545		
TIEMPO NORMAL								0,000198921
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,000225167

Fuente: Autores

Tabla 171. Tiempo estándar del proceso de troquelado de pisador

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	Σ TN	TN
1	V	0,85	0,85	0,95	0,95	0,9	0,00438792	0,000877583
	TO	0,000958333	0,00098333	0,00095833	0,00099167	0,00098333		
	TN	0,000814583	0,00083583	0,00091042	0,00094208	0,000885		
2	V	0,9	0,95	0,95	0,95	0,95	0,00378278	0,000756556
	TO	0,000819444	0,00080556	0,00079167	0,00081667	0,00079167		
	TN	0,0007375	0,00076528	0,00075208	0,00077583	0,00075208		
3	V	0,9	0,85	0,95	0,95	0,85	0,00434333	0,000868667
	TO	0,000991667	0,00095833	0,00099167	0,00093333	0,00095		
	TN	0,0008925	0,00081458	0,00094208	0,00088667	0,0008075		
TIEMPO NORMAL								0,002502806
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,002833037

Fuente: Autores

Tabla 172. Tiempo estándar del proceso de alistamiento del gancho legajador

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	Σ TN	TN
1	V	0,9	0,85	0,85	0,95	0,95	0,00085083	0,000170167
	TO	0,000191667	0,00018333	0,00019	0,00019167	0,00018833		
	TN	0,0001725	0,00015583	0,0001615	0,00018208	0,00017892		
2	V	0,9	0,9	0,95	0,95	0,9	0,00410167	0,000820333
	TO	0,000908333	0,000875	0,00088333	0,0009	0,00089167		
	TN	0,0008175	0,0007875	0,00083917	0,000855	0,0008025		
3	V	0,85	0,85	0,95	0,95	1	0,00365764	0,000731528
	TO	0,000763889	0,00079167	0,00080556	0,00081944	0,00079167		
	TN	0,000649306	0,00067292	0,00076528	0,00077847	0,00079167		
4	V	0,9	0,9	0,95	0,95	0,85	0,00356597	0,000713194
	TO	0,000763889	0,00077778	0,00080556	0,00079167	0,00077778		
	TN	0,0006875	0,0007	0,00076528	0,00075208	0,00066111		
TIEMPO NORMAL								0,002435222
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,002756536

Fuente: Autores

Tabla 173. Tiempo estándar del proceso de empaque del gancho legajador

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	$\Sigma$ TN	TN
1	V	0,85	0,85	0,95	0,95	0,85	0,02554306	0,005108611
	TO	0,005694444	0,00580556	0,00583333	0,00569444	0,00566667		
	TN	0,004840278	0,00493472	0,00554167	0,00540972	0,00481667		
2	V	0,9	1	0,95	0,95	0,9	0,01235417	0,002470833
	TO	0,002638889	0,00272222	0,00252778	0,00261111	0,00263889		
	TN	0,002375	0,00272222	0,00240139	0,00248056	0,002375		
3	V	0,9	0,85	0,9	0,95	0,95	0,01082361	0,002164722
	TO	0,002305556	0,00233333	0,00244444	0,00241667	0,00238889		
	TN	0,002075	0,00198333	0,0022	0,00229583	0,00226944		
4	V	0,95	0,85	0,95	0,95	0,95	0,011185	0,002237
	TO	0,002327778	0,00236111	0,00247222	0,00241667	0,00244444		
	TN	0,002211389	0,00200694	0,00234861	0,00229583	0,00232222		

Continuación Tabla 173. Tiempo estándar del proceso de empaque del gancho legajador

<b>TIEMPO NORMAL</b>	0,011981167
<b>SUPLEMENTOS</b>	0,13
<b>TIEMPO ESTANDAR</b>	0,013562015

Fuente: Autores

Tabla 174. Tiempo estándar del proceso de sellado del gancho legajador

Elemento	Observación	1	2	3	4	5	Σ TN	TN
1	V	0,9	0,95	0,95	1	0,9	0,00890556	0,001781111
	TO	0,001833333	0,00188889	0,00194444	0,00188889	0,00191667		
	TN	0,00165	0,00179444	0,00184722	0,00188889	0,001725		
TIEMPO NORMAL								0,001781111
SUPLEMENTOS								0,13
TIEMPO ESTANDAR								0,002016119

Fuente. Autores